

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Modernizace v oblasti výroby svorníků a skladování
ve firmě

Modernization in Production of Bolts and Storage
in the Company

Student: Bc. Petr Mohyla

Vedoucí diplomové práce: Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.

Ostrava 2014

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Petr Mohyla**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303T002 Strojírenská technologie
Specializace: 10 Technologický management
Téma: **Modernizace v oblasti výroby svorníků a skladování ve firmě**
Modernization in Production of Bolts and Storage in the Company

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky. Základní pojmy.
2. Analýza současného stavu z hlediska technologie výroby, prostorového uspořádání pracovišť, využití kapacit, robotizace a jejího možného přínosu, skladování atd.
3. Vyhodnocení analýzy, identifikace problémů, specifikace požadavků.
4. Návrhy řešení a jejich komplexní posouzení.
5. Celkové zhodnocení přínosu práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN ISO 690 (01 0197) *Informace a dokumentace: Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. Praha: ÚNMZ, 2011. 40 s.
BASL, J., TŮMA, M., GLASL, V. *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. Plzeň: ZÚ v Plzni, 2002. 140 s. ISBN 80-7082-936-2
HLAVENKA, B. *Projektování výrobních systémů: technologické projekty*. 3. vyd. Brno: CERM, 2005. ISBN 80-214-2871-6.
TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing spol. s r.o. 2000. 412 s. ISBN 80-7169-955-1
ŠAJDLEROVÁ, I. *Organizace a řízení výroby*. Vyd. 1. Ostrava: Fakulta strojní VŠB – TUO, 2012. 223 s. ISBN 978-80-248-2775-9

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

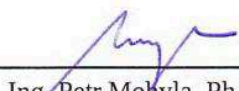
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.**

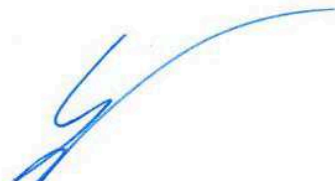
Konzultant diplomové práce: Richard Jílek

Datum zadání: 13.12.2013

Datum odevzdání: 19.05.2014



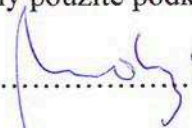

Ing. Petr Mohyla, Ph.D.
vedoucí katedry


doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....16. 5. 2014.....

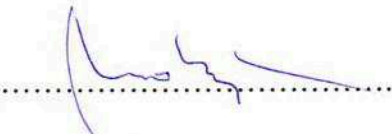
.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě:16.5.2014.....



.....

podpis

Jméno a příjmení autora práce: Bc. Petr Mohyla

Adresa trvalého pobytu autora práce: Čeladná 646, Čeladná, 739 12, ČR

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

MOHYLA, P. *Modernizace v oblasti výroby svorníků a skladování ve firmě: diplomová práce*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2014, s. 60. Vedoucí práce: Šajdlerová, I.

Diplomová práce se zabývá modernizací v oblasti výroby svorníků a skladováním ve společnosti JENNMAR Multitex s.r.o. V úvodu práce jsou popsány základní pojmy a teoretická východiska týkající se dané problematiky. Cílem práce je navrhnout řešení pro zabezpečení nárůstu produkce a zlepšit stav skladování ve společnosti. Z analýzy současného stavu a identifikaci problémů byla navržena modernizace v oblasti produkce svorníků a výstavba nových skladovacích prostor. V závěru práce jsou zhodnoceny přínosy navržených řešení.

ANNOTATION OF THESIS

MOHYLA, P. *Modernization in production of Bolts and Storage in the company: Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2014, p. 60. Head: Šajdlerová, I.

The thesis focused on the modernization of the bolts production and the storage in the company JENNMAR Multitex Ltd. At the beginning of the thesis the basic terminology and the theory is described. The main goal of the thesis is to propose the solution for ensuring of the production and to improve the storage situation. From the analysis of the current situation and the identification of problems, the modernization of the bolts production and building new storage spaces were proposed. In the end of the thesis the benefits of proposing solutions are evaluated.

OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE

Seznam použitých symbolů a zkratk	8
Úvod	10
1 Obecná charakteristika řešené problematiky	11
1.1 Výroba v systému řízení podniku	11
1.2 Výrobní proces, výrobní systém	12
1.3 Etapy navrhování výrobních systémů	13
1.4 Výrobní takt zařízení.....	14
1.5 Zásoby	15
1.5.1 Řízení zásob	16
1.5.2 ABC analýza	16
1.6 Skladování.....	17
1.6.1 Funkce skladu	17
1.6.2 Typy skladů.....	18
1.7 Řízení toků materiálu	18
2 Analýza současného stavu	20
2.1 Portfolio společnosti JENNMAR Multitex s.r.o.	21
2.2 Technologie výroby	21
2.3 Procesní vývoj produktu	23
2.4 Prostorové uspořádání pracovišť.....	23
2.5 Objem produkce	25
2.6 Ekonomické informace	27
2.6.1 Vývoj tržeb	27
2.6.2 Tržby za jednotlivé výrobky	27
2.6.3 Hospodářský výsledek	28
2.7 Využití kapacit	29
2.8 Skladování ve společnosti	33
2.8.1 ABC analýza	33
2.8.2 Obrat skladovaných položek v roce 2013	35
2.8.3 Druhy zásob	36
2.8.4 Skladování a spotřeba vstupního materiálu	36
2.8.5 Skladování hotových produktů	38
3 Vyhodnocení analýzy	39
3.1 Specifikace požadavků.....	39
3.2 Identifikace problémů	40
4 Návrhy řešení a jejich komplexní posouzení	41
4.1 Modernizace výroby svorníků.....	41
4.1.1 Podrobný popis technologie robotické linky	42

4.1.2	Výrobní kapacita robotické a válcovací linky	44
4.1.3	Návratnost investice.....	45
4.1.4	Návrh umístění robotické linky	46
4.2	Návrh skladování ve společnosti.....	48
4.2.1	Návrh nového skladu pro vstupní materiál	48
4.2.2	Návrh nového skladu pro hotové výrobky.....	49
4.2.3	Umístění skladů	50
4.2.4	Logistika skladování vstupního materiálu	52
4.3	Komplexní posouzení návrhů	53
Závěr a celkové zhodnocení přínosu práce.....		54
Seznam použité literatury		55
Seznam obrázků		57
Seznam tabulek		58
Seznam grafů.....		59
Seznam příloh.....		60

Seznam použitých symbolů a zkratek

A	počet sobot a nedělí v roce [dnů/rok]
B	placené svátky v roce [dnů/rok]
C	počet dnů celopodnikové dovolené [dnů/rok]
CT	celkové tržby za svorníky v roce 2010 [Kč]
D	průměrná pracovní neschopnost [dnů/rok]
F_{DE}	efektivní časový fond dělníka [dnů/rok]
FIFO	First In First Out
F_K	kalendářní časový fond [dnů/rok]
F_N	nominální časový fond [dnů/rok]
F_{PE}	efektivní časový fond stroje [h/rok]
F_{tv}	efektivní časový fond linky (2014)
HV	hospodářský výsledek [Kč]
IN	investované náklady [Kč]
MZ	mrtvé zásoby
NQ	nárůst produkce [ks]
OP	ocelová páska
PS	příruční sklad
P_{SKUT}	skutečný počet strojů [ks]
P_{TEOR}	teoretický počet strojů [ks]
Q	množství prodaných svorníků v roce 2010 [ks]
S	sklad
SMZ	skoro mrtvé zásoby
T	takt linky
T_1	tržba za jeden kus svorníku [Kč]
T_n	doba návratnosti [let]
VH	výrobní hala
VM	vstupní materiál

VP	venkovní prostory
VZV	vysokozdvížený vozík
Z	plánované prostoje [h]
Z_1	průměrný zisk z jednoho svorníku [Kč]
Z_c	čistý zisk plynoucí z investice [Kč]
ŽZ	živé zásoby
ΣNh	Pracnost [Nh]
atd.	a tak dále
atp.	a tak podobně
apod.	a podobně
h	délka směny [h]
k_{pn}	koefficient plnění norem
Nh	počet normohodin [h]
s	směnnost (1 – 3)
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
t_s	skutečný čas [h]
y	využitelná kapacita pracoviště [%]
z	ztráty [%]

Úvod

„Udržení trhu je pro firmu větším majetkem

než fabrika jako taková“

Henry Ford

V době neustále rostoucí konkurence, kdy společnosti čelí větším a větším tlakům na trhu poptávky a nabídky, je velmi důležité splňovat požadavky zákazníků a chopit se všech možných obchodních příležitostí, které se společností naskytují. Firma Multitex s.r.o. se v roce 2012 stala dceřinou společností americké společnosti JENNMAR. Mateřská společnost, která působí na celosvětovém trhu, přináší do nově vzniklé společnosti JENNMAR Multitex s.r.o. nové obchodní příležitosti, které by předtím samotná firma Multitex s.r.o. jen těžko získávala. S rostoucími obchodními příležitostmi roste nejen množství práce pro společnost, ale také možnost inovací, modernizací a především potenciál rozvoje společnosti.

Společnost má požadavek zvýšit produkci svorníků tak, aby byla schopna pokrýt naskytnuté obchodní příležitosti. Z tohoto důvodu mně vedení společnosti zadalo práci, která má pomoci společnosti při plánovaném nárůstu produkce, a to v oblasti nejen výroby, ale i skladování a logistiky, bez které se v dnešní době jen těžko konkuruje.

Cílem diplomové práce je analyzovat současný stav, identifikovat problémy a zejména pomoci navrhnout takové řešení, které společnosti pomůže při rozhodování, plánování, zabezpečení plánované produkce a tím i udržení postavení na trhu, či zvyšování tržního podílu.

1 Obecná charakteristika řešené problematiky

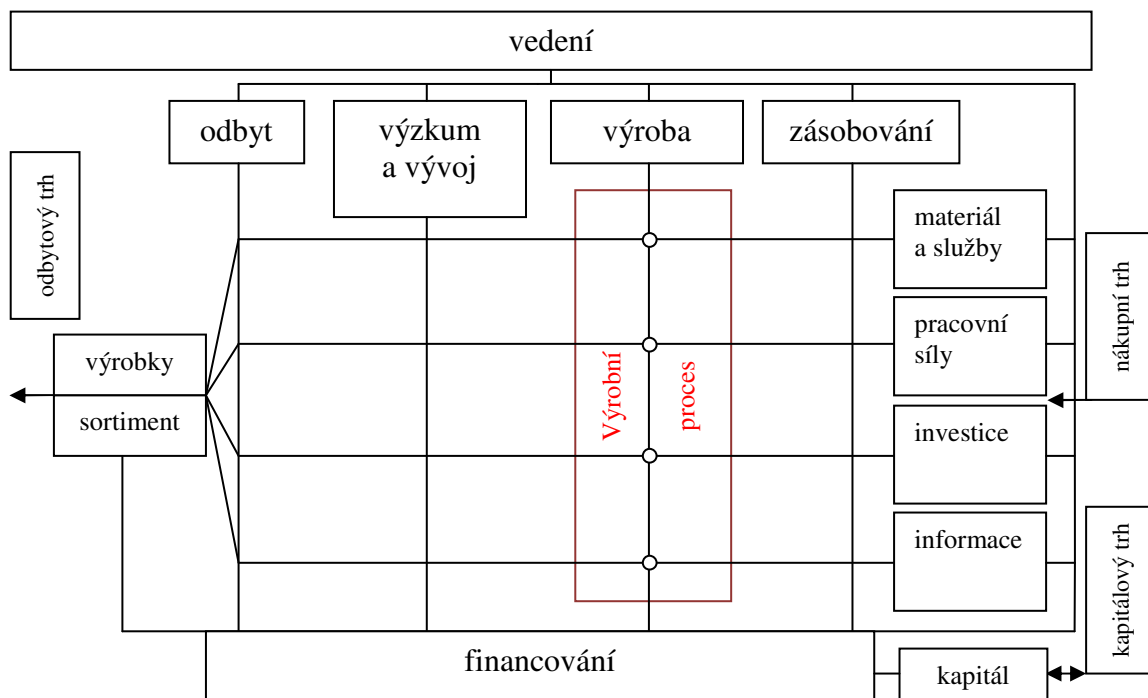
1.1 Výroba v systému řízení podniku

Výroba obecně slouží k **vytváření materiálových** i nemateriálových statků. Vstupním faktorem materiálových statků je materiál, který je poté pomocí **transformačního procesu** přeměněn na požadovaný produkt. K realizaci transformačního procesu je zapotřebí **prostředků** (strojů, nástrojů, přípravků) a také **pracovních sil**, lidských výkonů.

Výroba ve strojírenských podnicích představuje jednu ze základních **hodnototvorných funkcí** a propojuje odbytový a nákupní trh. Výroba je výslednicí všech faktorů (kapitál, pracovní síla, materiál), které musí podnik pro úsek výroby zajistit tak, aby výroba efektivně fungovala. Dalším určujícím faktorem je **kapacita podniku**, která je ovlivněna kapitálovými a okamžitými možnostmi. Z hlediska podnikové ekonomiky jde o ekonomicky optimální výrobu. Management výroby věnuje pozornost úspěšnosti výrobního procesu a je nutné zaměřit se na následující ovlivňující faktory:

- kvalita managementu;
- stupeň rozvoje technologie;
- finanční možnosti podniku;
- kvalitativním, kvantitativním a časovým omezením výkonu pracovní síly a výrobních zařízení;
- vliv okolí, jakožto ochrana životního prostředí a bezpečnostní předpisy.

Obsah a funkce managementu výroby nemohou být jednoznačně dané a to z důvodů rozdílnosti a množství **různých charakteristik** nejen ve strojírenských podnicích. Výroba v systému řízení podniku a v rámci ostatních funkcí podniku je však podobná a je zobrazena na následujícím obrázku 1. [2] [5]



Obrázek 1: Postavení výroby v podniku [2]

1.2 Výrobní proces, výrobní systém

Výrobní proces strojírenského závodu je chápán jako souhrn technologických, manipulačních, kontrolních a řídicích činností. Všechny tyto činnosti mají za úkol měnit tvar, rozměry, jakost výrobku, spojovat materiály a polotovary, tak aby bylo dosaženo **technicko-ekonomických podmínek** vyráběného produktu. Tyto činnosti můžeme shrnout do pojmu výrobní systém. **Pojem výrobní systém** je charakterizován jako prostorové a organizační seskupení hmotných zdrojů, jako je materiál, výrobní a pracovní prostředky, a také pracovních sil potřebných pro výrobu vybraného sortimentu. [1]

Výrobní systémy a jejich technicko-organizační úroveň, stupeň mechanizace a kooperace je ovlivněna následujícími faktory:

- výrobek, jeho konstrukčně technologická koncepce a frekvenční požadavky;
- materiál a polotovary;
- výrobní stroje, technologie, dopravní a kontrolní zařízení;
- pracovníci kvalifikace pracovníků, jejich odbornost a pracovní prostředí;
- organizace, časová a prostorová struktura.

Pro dosažení určité **úrovně efektivnosti výrobního procesu** je nutná vyváženost výrobního systému, která je závislá na tvůrčí aktivitě člověka. Tato aktivita způsobuje určité změny ve výrobním systému a má za efekt změnu v produktivitě, objemu výroby, výrobních nákladů apod. Celková aktivita je podmíněna následujícími dvěma kritérii:

- **kritérium efektivnosti** – kritérium, které dává zpětnou vazbu mezi efekty a aktivitou. Je vyžadována taková inovace, která vyvolá jeden z uvedených efektů;
- **kontrola okolí** – zpětná vazba vyvolána vývojovým procesem, potřebou a podmínkami okolí, tak aby inovace byla reálná z hlediska materiálových, prostorových a dalších zdrojů.

Pro úspěšné a efektivní provedení změn ve výrobním procesu, tedy **inovace a modernizace**, je důležité rychlé přizpůsobení konstrukčních, technologických, projektových podkladů, materiálových požadavků podle neprogresivnějších technicko-organizačních poznatků a nejvýhodnějších ekonomických variant. [1] [6]

1.3 Etapy navrhování výrobních systémů

Etapy navrhování výrobních systémů je možné rozdělit do dvou časově návazných, ale obsahově rozličných etap. Etapa předprojektová a etapa projektová a realizační.

- **etapa předprojektová** se zaměřuje na celkovou koncepci budoucího výrobního systému a je nutné věnovat pozornost následujícím otázkám:
 - konstrukčně-technologická koncepce výrobku - snížení materiálové, energetické, nákladové náročnosti;
 - optimalizace struktur výrobního programu – snižování sortimentu součástkové základny za pomoci konstrukčně-technologické standardizace;
 - perspektiva, stabilita výrobního programu a jeho propracovanost;
 - uplatňování progresivních technologií – snižování materiálové, energetické náročnosti a také pracnosti při výrobě;
 - základní koncepce strategie z hlediska automatizace a další.

Výstupem etapy je stanovení cílového řešení a optimálního způsobu jeho dosažení v požadovaném množství, kvalitě a čase. [1]

- **etapa projektová a realizační** upřesňuje základní koncepci výrobního procesu a zaměřuje se mimo jiné na zpracování technické, projektové a realizační dokumentace. Etapa je rozdělována do třech částí, kterými je část rozborová, návrhová a realizační, a dvou následujících stupňů:
 - **1. stupeň** – je orientován na konstrukčně technologické otázky, sériovost a opakovatelnost výroby. Zkoumá přijatelné varianty technologií.
 - **2. stupeň** – doplňuje řešení prvního stupně a zaměřuje se především na otázky materiálového, informačního toku, pracovního prostředí apod.

Výstupem této etapy je zpracovaná technická, projektová a realizační dokumentace takovým způsobem, aby daný výrobní proces mohl být realizován. [1] [6]

1.4 Výrobní takt zařízení

Výrobní takt výrobního zařízení je ovlivněn množstvím vyráběných produktů na lince a jejím využitelným časovým fondem. Obecně jde o **normativ operativního řízení**, který je většinou uplatňován ve vyšších typech výroby, jako jsou proudové výroby, robotické linky apod. Výrobním taktem je rozuměn interval mezi odvedením dvou po sobě jdoucích výrobků či součástí. Pro výpočet hodnoty taktu zařízení se používá následující vzorec: [2]

$$T = \frac{F_{tv}}{Q} \quad (1.1) [2]$$

F_{tv} – Využitelný časový fond pracoviště (linky), uveden v N_h či N_{min}

Q – Počet součástí nebo výrobků, které mají být za dané období na lince vyrobeny.

1.5 Zásoby

Pojmem zásoba je označován materiál, suroviny, polotovary, hotové výrobky atp., které společnost vlastní nebo vlastnit bude (zásoba na cestě). **Smyslem zásob** je zajistit bezporuchový a plynulý výdej skladovaných položek do spotřeby, výroby, k dodavatelům. Z hlediska funkce zásob ve výrobním procesu dělíme zásoby na následující: [8]

- **výrobní zásoby** – jsou zde zahrnuty zásoby veškerého materiálu, který byl zakoupen od dodavatelů (zakoupené výrobky, polotovary). Jedná se o materiál, který byl pořízen, ale nebyl ještě zpracován, tedy předán do výrobního procesu;
- **zásoby nedokončené výroby** – zásoby vlastních polotovarů, rozpracovaných výrobků, vyrobených v předchozích fázích, které jsou dočasně skladovány ve výrobních meziskladech;
- **zásoby hotových výrobků** – zásoby dokončených výrobků, které prošly výstupní kontrolou a jsou připraveny k předání odběratelům, expedici.

Zásoby z hlediska jejich funkčních složek dělíme na běžnou, pojistnou, technickou, sezónní či havarijní zásobu.

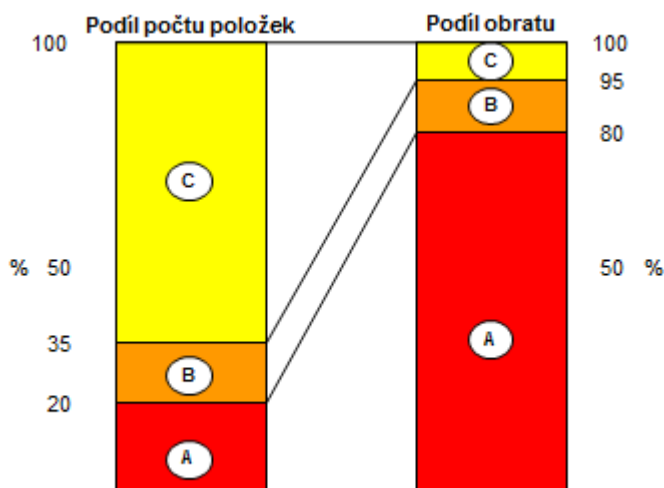
- **běžná zásoba (obratová)** – běžná zásoba je udržována proto, aby byla pokryta potřeba na výdej materiálu do výroby mezi dvěma po sobě jdoucími obdobími. Průměrná běžná zásoba by se měla v podnicích pohybovat kolem poloviny průměrné dodávky, spotřeba by se však měla blížit rovnoměrné spotřebě;
- **pojistná zásoba** – zásoba kryjící časové odchylky dodání materiálu nebo jeho množství. Pojistná zásoba by se měla pohybovat v relativně stejné výši a bývá předmětem normování;
- **technická zásoba** – množství materiálu, které kryje potřebu technologických požadavků, před samotným vstupem do transformačního procesu. [2]

1.5.1 Řízení zásob

Zásoby v mnohých podnicích představují **největší investici**. Investovaný kapitál do zásob konkuruje jiným kapitálovým investicím, příležitostem, které má podnik k dispozici. Je proto nesmírně důležité řídit zásoby tak, aby hladina zásob byla co nejideálnější a tedy podnik udržoval skladovací náklady na minimu. **Řízení zásob** je ovlivněno mnoha aspekty, jako jsou například dodací termíny materiálu, spotřeba materiálu, výše pojistné zásoby, objednávané množství apod. Proto je důležité zaměřit se na všechny tyto oblasti, aby bylo dosaženo kvalitního a efektivního řízení zásob. [4]

1.5.2 ABC analýza

Analýza ABC je jednoduchým, ale přesto efektivním nástrojem k zjištění toho, co je pro společnost opravdu důležité. Analýza má využití v mnoha odvětvích. Je možné ji použít na skladové zásoby, vlastní výrobky, služby apod. Analýza ABC se odráží od Paretova pravidla. **Paretovo pravidlo**, i když ne vždy se jedná o poměr 80/20, zůstává neoddiskutovatelným nástrojem, který se projevuje téměř ve všech oblastech lidské a podnikové činnosti. Na následujícím obrázku č. 2 je zobrazena analýza ABC a rozdělení položek z hlediska podílu obrátu k množství položek ve společnosti.



Obrázek č. 2: Příklad analýzy ABC [10]

U analýzy ABC je výše uvedené členění nejčastější. Může být však uzpůsobeno dle charakteru výroby, skladovaných položek, obratovosti zásob apod.

Pro aplikaci analýzy ABC je nejprve důležité zjistit spotřebu materiálu či obratovost všech zásob za určité období, které by mělo být minimálně jeden rok. Poté jsou tyto údaje seřazeny, vyjádřeny v procentní spotřebě či obratu k celkové hodnotě a nakonec jsou určeny meze intervalů, pomocí kterých jsou jednotlivé položky zařazeny do skupin A, B a C. [9]

1.6 Skladování

Skladování je část podnikového **logistického systému**, která zabezpečuje uskladnění vstupních materiálu pro výrobu, hotových výrobků, zboží ve výrobě. Jedná se o uskladnění produktů v místě jejich vzniku a také mezi místem vzniku a místem spotřeby. Skladování dává managementu přehled o **aktuálním stavu** uskladněných zásob a jejich **rozmístění**. Podstatou skladování je tedy **zabezpečení uskladněných produktů**, materiálu, sloužících nejen pro příjem do výroby, ale také pro zákaznickou spotřebu, tedy skladování hotových výrobků. V rámci skladování přicházejí v úvahu následující aspekty rozhodnutí, které je nutno zvážit: [4]

- vybavenost skladu včetně správy a jeho řízení;
- rozsah a centralizace skladů;
- vlastní nebo cizí skladování;
- stanoviště skladu a úroveň zásob udržovaných ve skladu.

1.6.1 Funkce skladu

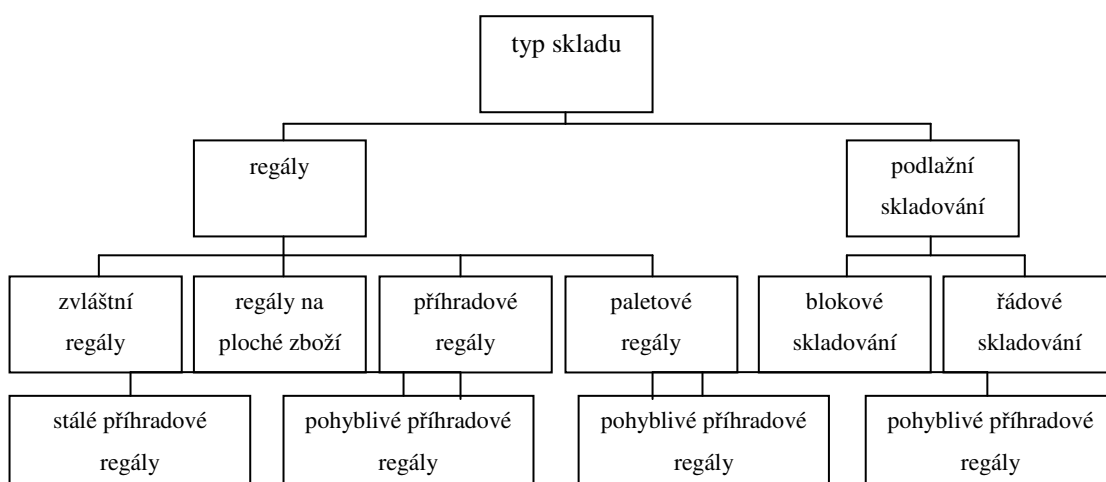
Úkolem skladu je ekonomické sladění toků materiálu, které jsou rozdílně dimenzované. Funkce skladů jsou odlišné a patří zde následující:

- **vyrovnávací funkce** – při odchýleném materiálovém toku a materiálové potřebě, a to z pohledu kvantity nebo vztahu k časovému rozložení;
- **zabezpečovací funkce** – tato funkce skladu vyplývá z nepředvídatelných rizik, které mohou být způsobeny kolísáním potřeb na odbytovém trhu nebo časovým posunem v dodávkách např. materiálu;

- **kompletační funkce** – slouží pro tvorbu sortimentních druhů podle jednotlivých potřeb provozů;
- **spekulační funkce** – plyne z očekávaného nárůstu cen na zásobovacích a odbytových trzích;
- **zušlechťovací funkce** – funkce zaměřující se na jakostní změny skladovaného sortimentu. [3]

1.6.2 Typy skladů

V současné době je rozlišováno mnoho druhů regálu pro skladování různých typů výrobku. Proto je třeba vybrat vhodné sklady s vhodnými regály tak, aby skladování všech potřebných položek bylo efektivní. Na následujícím obrázku 3 je zobrazena základní typová struktura skladů.



Obrázek 3: Typová struktura skladů [3]

1.7 Řízení toků materiálu

Pod řízení toků materiálů spadá správa součástek, vyrobených dílů, polotovarů, hotových výrobků a také zásob ve výrobě. Tento proces je velmi důležitý a **ovlivňuje schopnost podniku konkurovat** ostatním firmám a také má vliv na hladinu prodeje a zisku, kterých je podnik schopný na trhu dosahovat. Při nezabezpečení efektivního a účinného řízení toků materiálu může dojít k neschopnosti procesu vyrábět výrobky za požadovanou cenu. Ve výrobním prostředí může dojít ke zpomalení výroby a dokonce i k jejímu výpadku.

Výroba **ovlivňuje logistiku** ve dvou aspektech. Prvním aspektem je ovlivňování typu a množství hotových výrobků, které jsou vyráběny a poté distribuovány. Druhým ovlivňujícím aspektem je velikost spotřeby materiálu, součástek a dílů používaných ve výrobním procesu. Jednou z nejdůležitějších činností v rámci řízení toků materiálu, je řízení toků materiálu směrem do podniku a v podniku. Je tedy důležité zajistit tyto oblasti. Součástí řízení oblasti toku materiálu zahrnuje čtyři základní činnosti, které tyto toky ovlivňují:

- předvídání materiálových požadavků;
- zjišťování zdrojů a získávání materiálu;
- dopravení a zavedení materiálu do podniku;
- monitorování stavu materiálu jakožto běžného aktiva. [4]

2 Analýza současného stavu

Firma JENNMAR Multitex s.r.o. je svým názvem velmi mladá a na českém trhu se nachází teprve krátce. Tato společnost vznikla v roce 2012, kdy česká firma Multitex s.r.o. byla odkoupena společností JENNMAR. Samotná firma Multitex s.r.o. byla založena v roce 2000. Mateřská společnost JENNMAR se sídlem v Pittsburghu je americkou společností a v současné době má 31 poboček po celém světě. Nejvíce poboček se nachází na území států Ameriky, najdeme je však i v Austrálii, Číně, Africe a nyní i v Evropě. Historie této společnosti se datuje už od roku 1922. V letech 1922 – 1972 se zabývala různorodou obchodní činností v oblasti těžby uhlí. Po tomto období se společnost začala soustředit na podpůrné systémy pro tuto oblast. V současné době JENNMAR expanduje do států Evropy a zabývá se nejen podpůrnými systémy v oblasti těžební, ale také v oblasti stavební a infrastrukturní. Bývalí majitelé firmy Multitex s.r.o. se stali jednateli společnosti JENNMAR Multitex s.r.o. a nyní jsou součástí celosvětové mateřské společnosti JENNMAR.



Obrázek 4: Lokace jednotlivých poboček JENNMAR [11]

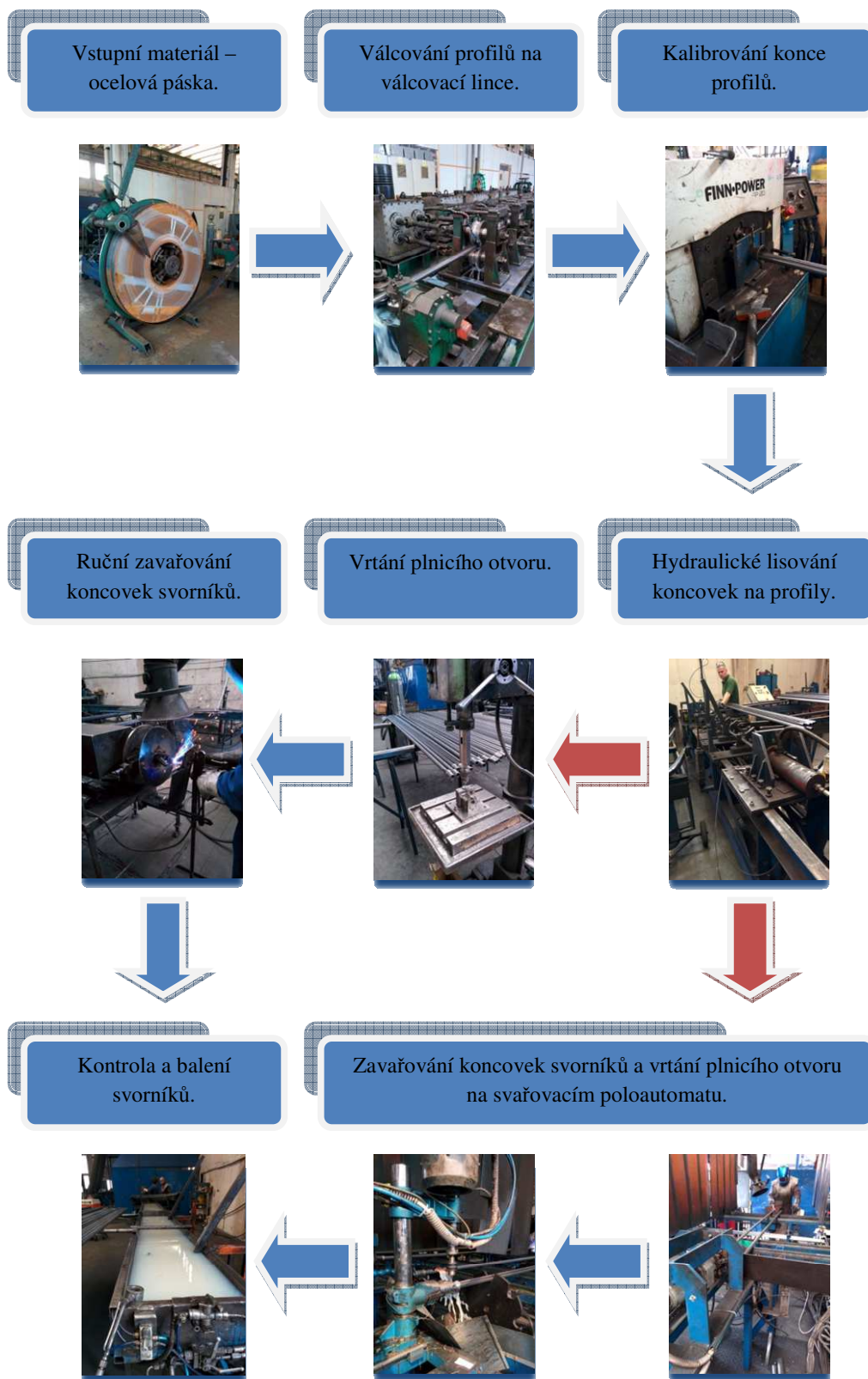
2.1 Portfolio společnosti JENNMAR Multitex s.r.o.

Portfolio společnosti je vcelku široké a v současné době je podobné jako před prodejem firmy Multitex s.r.o. Zabývá se výrobou **hydraulicky rozpínatelných svorníků**, strojů a zařízení pro doly, speciálních profilů, svařováním ocelových konstrukcí, kovoobráběním a dalšími činnostmi.

2.2 Technologie výroby

Výroba svorníků je náročný proces, u kterého je potřeba zajistit **vysokou kvalitu produkce**. Polotovarem pro výrobu svorníku je **ocelová páska**. Proces výroby začíná na válcovací lince, kde je vytvořen požadovaný profil svorníku. Poté na řadu přichází kalibrování konců těchto profilů, nalisování koncovek na profil, vrtání, svařování, kontrola a nakonec balení. Válcovací linka je **plně automatizovaná**, řídicí systém je založen na bázi programovatelného automatu Siemens. Ostatní pracoviště jakožto kalibrování konců profilů, nalisování koncovek, vrtání, kontrola a balení jsou víceméně bez jakékoli automatizace, či robotizace. V roce 2011 proběhla **modernizace pracoviště svařování**, kdy byl do výroby zařazen svařovací poloautomat, který zvýšil kapacitu produkce vyráběných svorníků.

Celkový průběh výrobního procesu je znázorněn diagramem na obrázku 5. Z tohoto obrázku je vidět, že po procesu válcování, kalibrování a hydraulického lisování se **výrobní proces rozčleňuje** (znázorněno červenými šipkami). V tomto úseku výrobního procesu je určitá část polotovarů přepravena k pracovišti vrtání a poté ručnímu zavařování koncovek svorníků, zatímco druhá část polotovarů míří ke svařovacímu poloautomatu. Proces výroby na svařovacím poloautomatu zahrnuje, jak zavařování koncovek svorníků, tak i automatický proces vrtání. Poté se hotové svorníky přepravují k pracovišti kontroly produkce a balení, kde se výrobní proces opět střetává a celý proces výroby svorníků také končí.



Obrázek 5: Schéma výrobního procesu

2.3 Procesní vývoj produktu

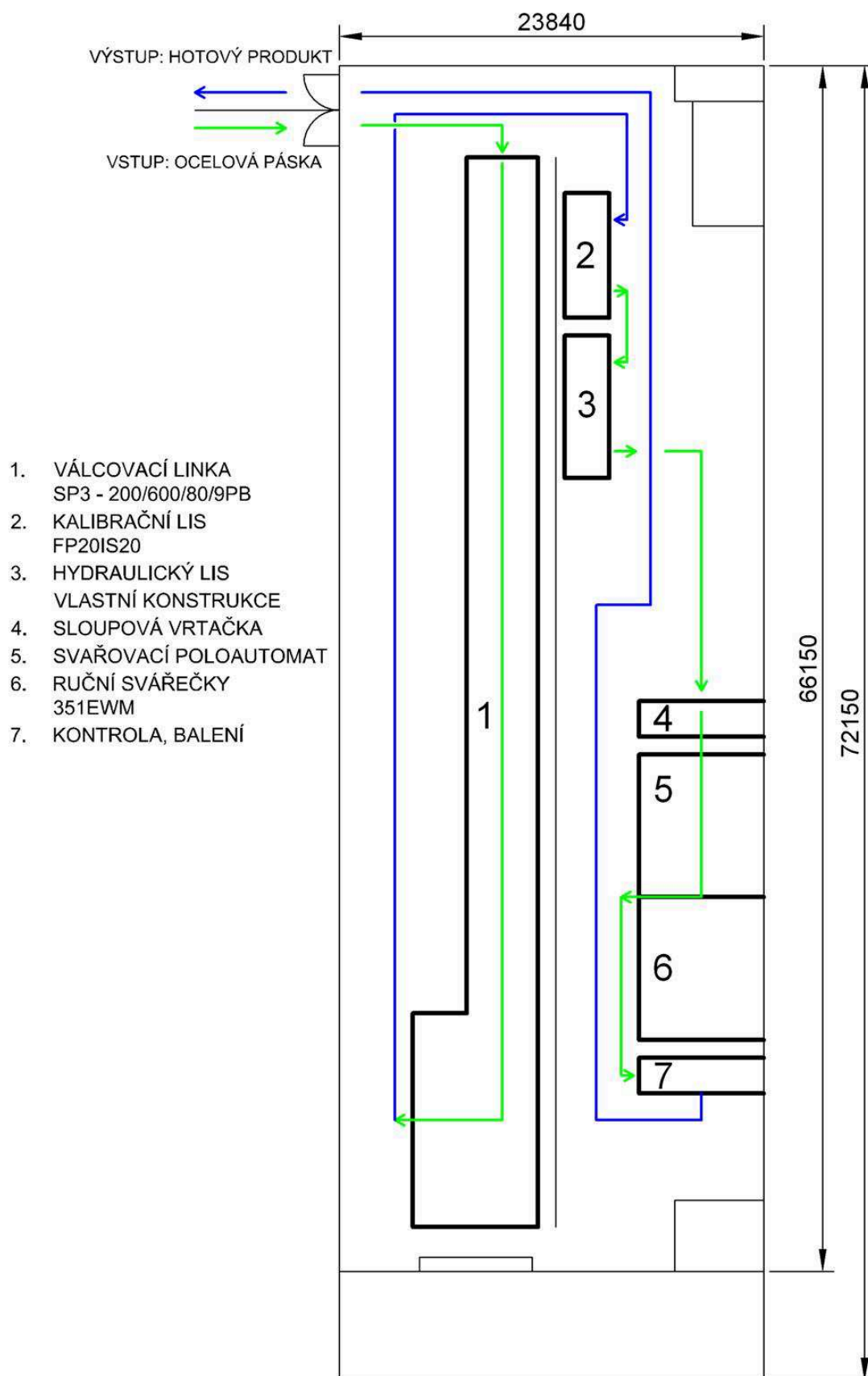
Procesní vývoj produktu při výrobě svorníků, přeměna vstupního materiálu až na hotový produkt, je popsán a zobrazen na obrázku 6.



Obrázek 6: Procesní vývoj svorníku

2.4 Prostorové uspořádání pracovišť

Prostorové uspořádání pracovišť je koncipováno podle **technologického postupu** vyráběných produktů. Je řešeno tak, aby co nejvíce eliminovalo zpětné toky ve výrobě, a tím zefektivnilo samotnou produkci. Přesun jednotlivých polotovarů probíhá za pomoci VZV, ručních vozíků či jeřábu. Prostorové uspořádání pracovišť a tok materiálu ve výrobě je zobrazen na obrázku 7.

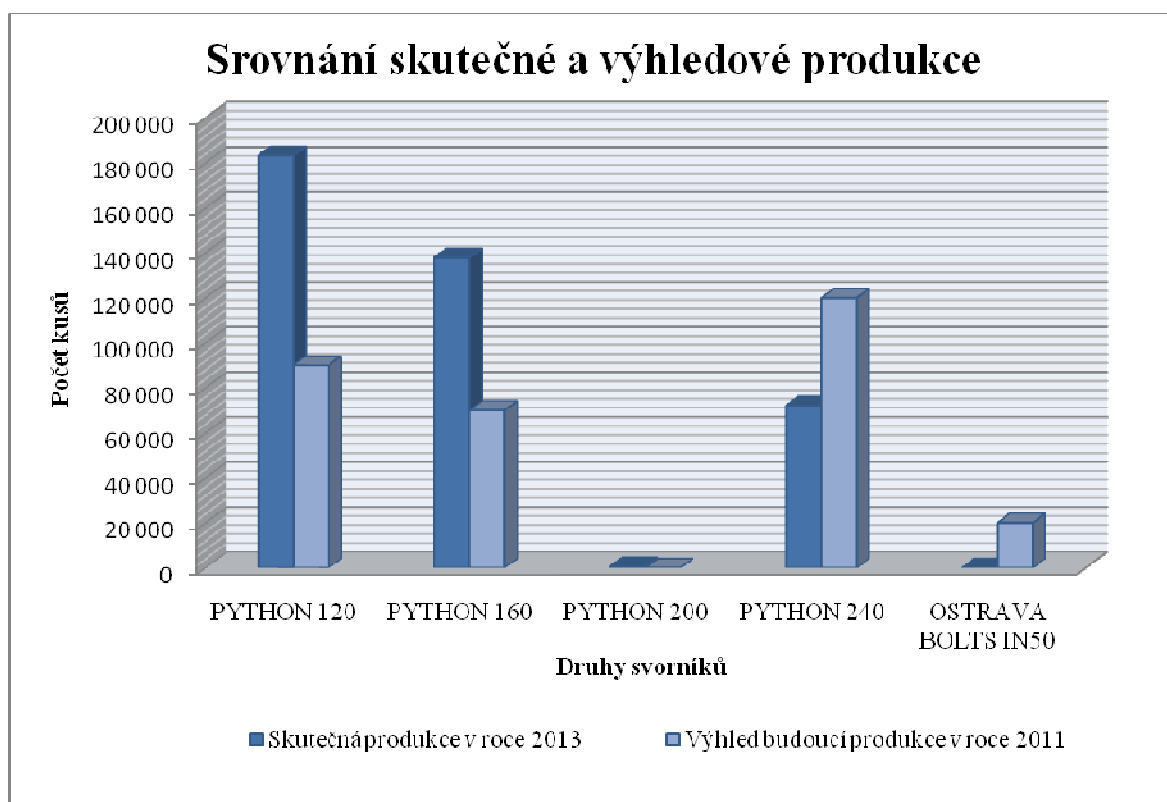


Obrázek 7: Layout ve výrobní hale

2.5 Objem produkce

Produkce svorníků ve společnosti tvoří většinu celkového obrátu. V současné době jsou převážně vyráběny čtyři druhy svorníků. Několik let zpět byly nedílnou součástí produkce injektážní svorníky, které se nyní již nevyrábějí. Namísto toho v minulém roce ke svorníkům s nosností 12 tun, 16 tun, 24 tun (PYTHON 120, 160, 240) přibyl nový typ s nosností 20 tun (PYTHON 200).

V bakalářské práci jsem se zabýval možnostmi zvýšení produkce. Společnost v roce 2011 plánovala v následujících letech produkci 300 tisíc kusů svorníků za rok. Bylo navrženo řešení, které mělo zaopatřit výhledovou produkci. Celkový výhled byl určen do budoucna, nebyl určen přesný rok, kdy by daná produkce měla dosáhnout tohoto objemu. Svařovací poloautomat, který byl součástí daného návrhu, byl v tomtéž roce zařazen do výroby. V následujícím grafu 1 je porovnána produkce jednotlivých druhů svorníků v roce 2013 a produkce výhledová z roku 2011.



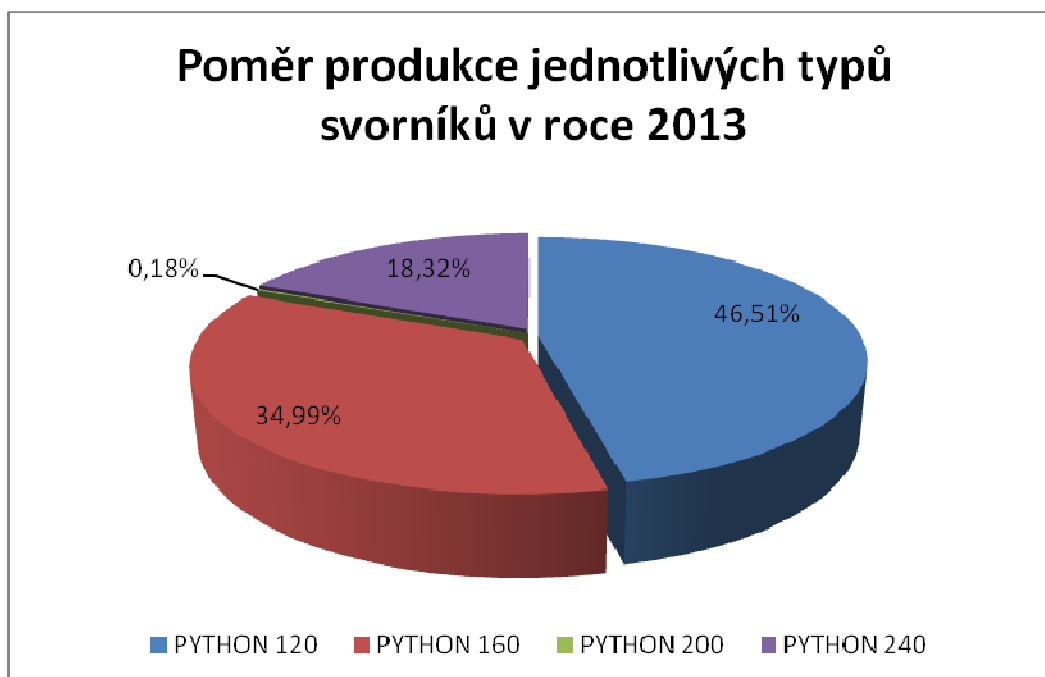
Graf 1: Srovnání skutečné a výhledové produkce

Z grafu 1 můžeme vidět, že skutečný a výhledový stav se poměrně dost liší. Tento rozdíl mohl být způsoben špatně předpokládanou poptávkou po jednotlivých typech svorníků, která se v tomto odvětví jen těžko odhaduje. Dalším aspektem mohla být již uvedená změna vlastníka společnosti či změna konkurenčního prostředí na trhu.

Objem produkce jednotlivých typů svorníků za poslední 2 roky je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: Objem produkce v letech 2013, 2014

Typ svorníku	Počet kusů za rok 2012	Počet kusů za rok 2013
PYTHON 120	25 900	183 216
PYTHON 160	35 223	137 844
PYTHON 200	---	700
PYTHON 240	71 665	72 166
Celkem	132 788	393 926



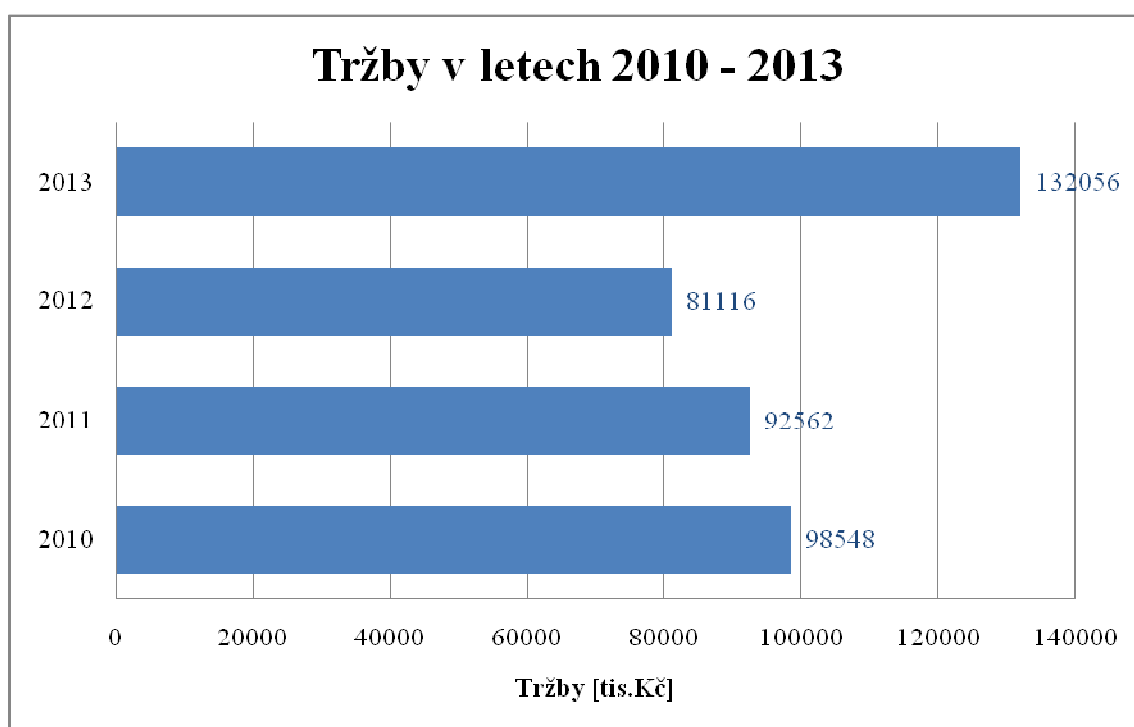
Graf 2: Poměr produkce jednotlivých typů svorníků v roce 2013

Z grafu je vidět, že nejprodávanějším produktem z řady svorníků v roce 2013 byl typ PYTHON 120. Na druhé straně svorníků typu PYTHON 200 bylo prodáno velmi málo. Tento typ svorníku byl do portfolia společnosti zařazen teprve v průběhu roku 2013, tudíž i poptávka po tomto typu nebyla příliš vysoká.

2.6 Ekonomické informace

2.6.1 Vývoj tržeb

Vývoj tržeb společnosti je zobrazen v grafu 3. Z grafu je vidět, že v letech 2011 a 2012 tržby klesaly. Naopak v roce 2013 lze pozorovat podstatný nárůst a to o více než třetinu, při srovnání s předešlým rokem. Tento nárůst byl pravděpodobně způsoben změnou majitele společnosti a tudíž i zvýšením obchodních příležitostí nejen na evropském, ale i na celosvětovém trhu.



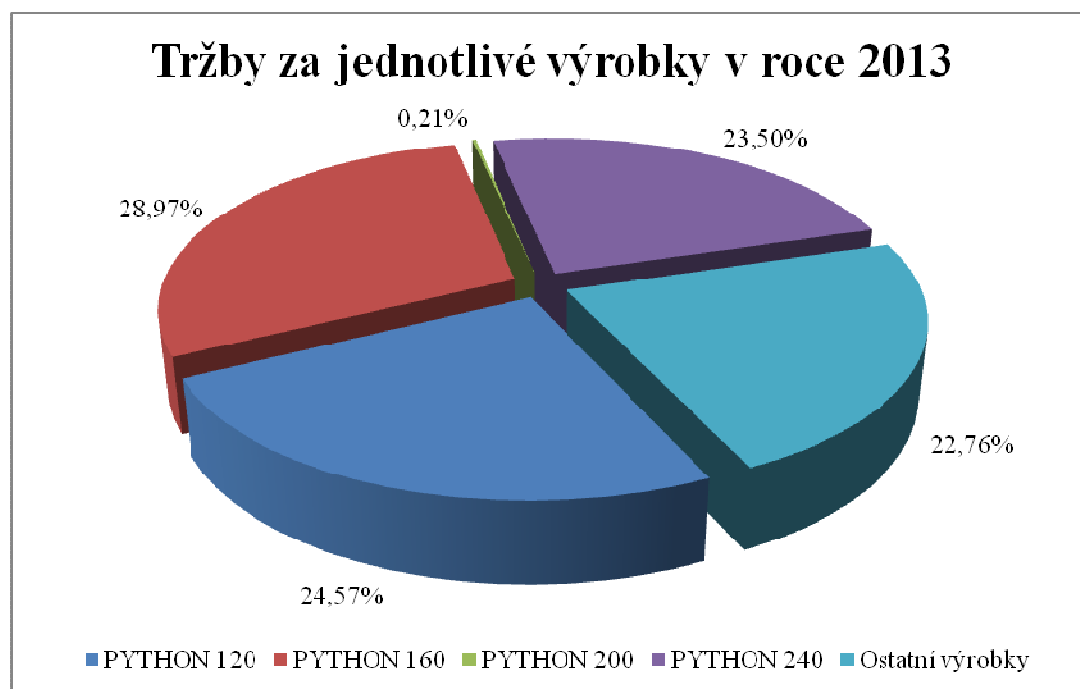
Graf 3: Tržby v letech 2010 - 2013

2.6.2 Tržby za jednotlivé výrobky

Při pohledu na tržby za jednotlivé výrobky je vidět, že z celkových tržeb společnosti tvořily tržby za prodej svorníků přibližně 77 procent. Tržby za jednotlivé typy svorníků jsou přibližně ve stejné výši, navzdory tomu, že typu PYTHON 120 bylo prodáno mnohem více oproti typu PYTHON 240. Tento rozdíl je způsoben prodejní cenou jednotlivých typů svorníků, která se poměrně dost liší. Tržby za jednotlivé druhy výrobků a průměrná prodejní cena je zobrazena v následující tabulce 2. Graf 4 zobrazuje poměr produkce jednotlivých výrobků za rok 2013.

Tabulka 2: Tržby za jednotlivé výrobky

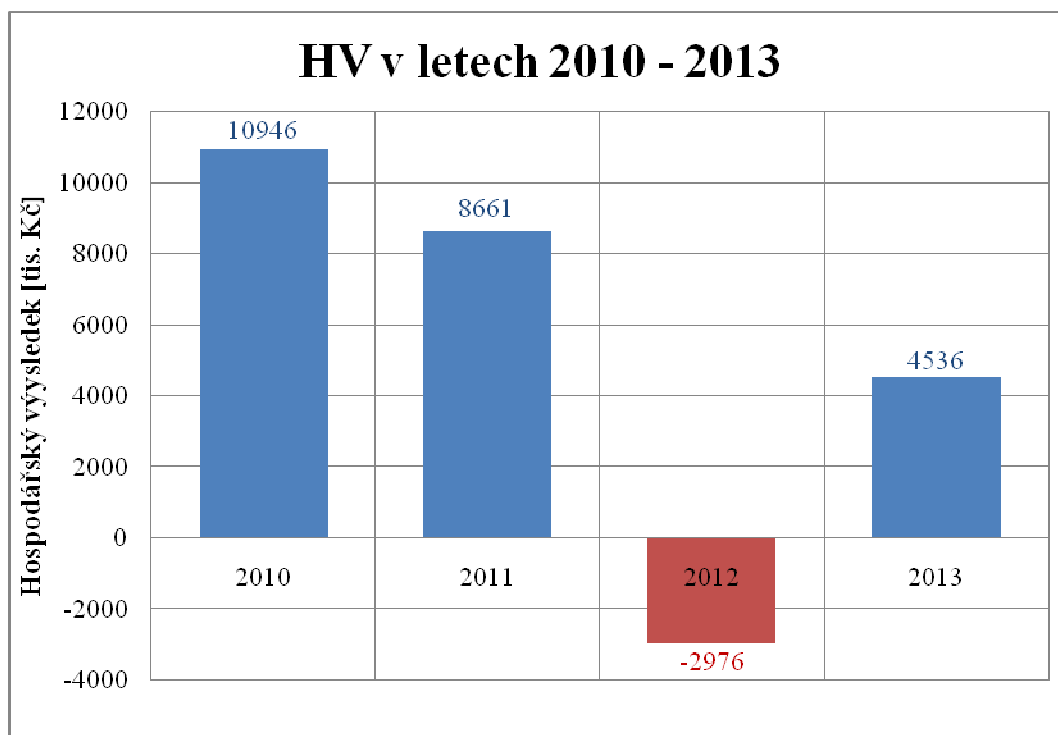
Výrobek	Tržby za rok 2013 [tis. Kč]	Průměrná PC [Kč/ks]
PYTHON 120	32 445	177
PYTHON 160	38 251	277
PYTHON 200	272	389
PYTHON 240	31 028	430
Ostatní výrobky	30 059	
Celkem	132 056	



Graf 4: Tržby za jednotlivé výrobky v roce 2013

2.6.3 Hospodářský výsledek

Hospodářský výsledek měl v předešlých letech klesající tendenci. V roce 2012 byla společnost dokonce ve ztrátě. Tato ztráta mohla být způsobena neúplnou soustředěností na produkci či obchodní činnost z důvodu prodeje společnosti. Majitelé se v té době soustředili na vyjednávání se společností JENNMAR. Při pohledu na HV v roce 2013 vidíme, že hospodářským výsledkem byl zisk. Tento ukazatel jednoznačně poukazuje na rostoucí tendenci společnosti. Z předchozích grafů vidíme, že tržby za svorníky, množství vyprodukovaných svorníků, bylo úměrně větší než v předchozích letech. Tyto rostoucí ukazatele jen potvrzují expanzi této společnosti. Následující graf č. 5 zobrazuje vývoj HV za poslední 4 roky. [14]



Graf 5: HV v letech 2010 – 2013

2.7 Využití kapacit

Pro určení kapacitního využití jednotlivých zařízení pro výrobu svorníků bylo nejprve třeba určit počet normohodin, kterých bylo zapotřebí pro výrobu prodaného množství jednotlivých typů svorníků v roce 2013. V roce 2013 bylo celkově vyprodukováno skoro 400 tisíc svorníků. Nejprve byl určen počet normohodin nutných pro výroby jednoho tisíce jednotlivých typů svorníků a poté počet Nh potřebných pro produkci v roce 2013. V roce 2013 byla produkce svorníků přibližně o 33 procent vyšší, než byla plánovaná výhledová produkce. Je zde tedy předpoklad, že kapacitní využití určitých výrobních zařízení bude na pokraji výrobních kapacit. Z tohoto důvodu je třeba zaměřit se i na tuto oblast v analýze současného stavu. V následujících tabulkách 3, 4 a 5 je znázorněn počet normohodin potřebných pro výrobu 1000 ks svorníků u jednotlivých zařízení, počet normohodin, které byly zapotřebí pro produkci v roce 2013 a nakonec také kapacitní využití jednotlivých zařízení. Jelikož je současný stav podobný stavu v roce 2011, některé hodnoty byly převzaty z bakalářské práce. V tabulce 3 jsou vyznačeny tučně. U kapacitních výpočtů bylo počítáno se stejnými ztrátami a koeficientem plnění norem jako v roce 2011, mimo svařovací poloautomat, kde byly hodnoty určeny. [7]

Tabulka 3: Počet Nh potřebných k výrobě 1000 ks svorníků

	Pracoviště	Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB	Kalibrační lis - FP20IS20	Hydraulický lis - vlastní konstrukce	Sloupová vrtačka - VS32	Svařovací poloautomat	Svářečka Phoenix 351 EWM	Kontrola, balení
Svorník	Počet ks	Nh / 1000 ks						
PYTHON 120	1000	4,02	10	11,1	10	22,12	58,83	14,41
PYTHON 160	1000	4,32	10	12,5	10	22,12	58,83	14,41
PYTHON 200	1000	5,22	10	12,5	10	22,12	58,83	14,41
PYTHON 240	1000	6,48	10	12,5	10	22,12	58,83	14,41

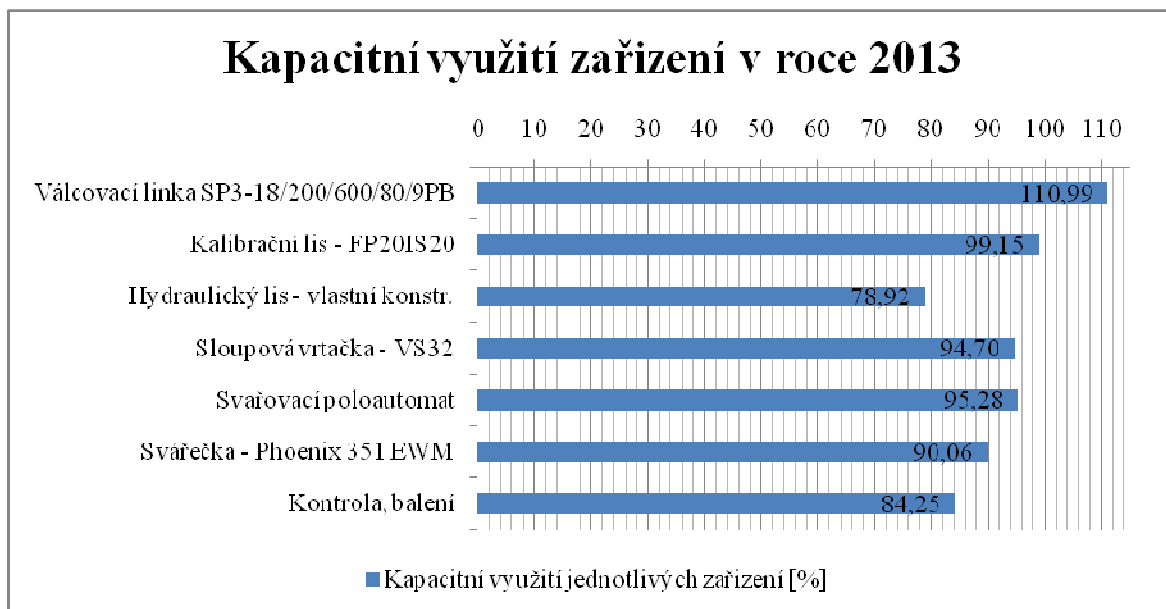
Tabulka 4: Počet Nh na produkci v roce 2013

	Pracoviště	Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB	Kalibrační lis - FP20IS20	Hydraulický lis - vlastní konstrukce	Sloupová vrtačka - VS32	Svařovací poloautomat	Svářečka Phoenix 351 EWM	Kontrola, balení
Typ svorníku	Počet ks	Nh/Produkce 2013						
PYTHON 120	183 216	737	1832	2034	1832	2634	3773	2640
PYTHON 160	137 844	595	1378	1723	1378	1982	2838	1986
PYTHON 200	700	4	7	9	7	10	14	10
PYTHON 240	72 166	468	722	902	722	1038	1486	1040
Celkem	393926	1803	3218	3765	3217	4626	8111	5676

Tabulka 5: Kapacitní využití pracoviště v roce 2013

	Pracoviště	Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB	Kalibrační lis - FP20IS20	Hydraulický lis - vlastní konstr.	Sloupová vrtačka - VS32	Svařovací poloautomat	Svářečka - Phoenix 351 EWM	Kontrola, balení
Počet normohodin	Nh	1803	3218	3765	3218	4626	8111	4257
Ztráty $z = Z/(h*(F_N - C))$ $z = 76/(7,5*(232-20))$ $z = 4,34 \%$	z [%]	4,34	4,12	6,87	2,06	6,25	13,73	0,69
Koeficient plnění norem	k _{pn}	0,976	1,028	1,019	1,003	1,008	1,000	1,026
Efektivní časový fond pracoviště $F_{PE} = (F_N - C) * h * s * (1 - (z/100))$ $F_{PE} = (252-20) * 7,5 * 1 * (1 - (4,34/100))$ $F_{PE} = 1664 \text{ h/rok}$	F _{PE} [h/rok]	1664	3337	4861	3408	4894	4503	5184
Počet směn	s	1	2	3	2	3	3	3
Teoretický počet strojů $P_{TEOR} = Nh / (F_{PE} * k_{pn})$ $P_{TEOR} = 1803 / (1664 * 1,003)$ $P_{TEOR} = 1,08 \text{ ks}$	P _{TEOR} [ks]	1,1099	0,9915	0,7892	0,9470	0,9528	1,8011	0,8425
Skutečný počet strojů	P _{SKUT} [ks]	1	1	1	1	1	2	1
Využití stroje $y = (P_{TEOR} / P_{SKUT}) * 100$ $y = (1,08/1) * 100$ $y = 108 \%$	y [%]	110,99	99,15	78,92	94,70	95,28	90,06	84,25

Z analýzy využitelnosti kapacit jednotlivých zařízení je zřejmé, že většina zařízení pro výrobu svorníků je v současné době na pokraji výrobních kapacit. U většiny zařízení probíhá třísměnný provoz, a tudíž není možné korigovat kapacitu produkce, za současného stavu, tímto způsobem. Domněnka o nedostačujících kapacitách produkce, která byla ve společnosti předpokládána i zpozorována, je tedy potvrzena. V následujícím grafu 6 je znázorněno kapacitní využití jednotlivých zařízení.



Graf 6: Kapacitní využití zařízení v roce 2013

V současné době společnost nedisponuje žádnými robotickými systémy při výrobě svorníků. Určitá část výrobních zařízení je automatizována, či polo-automatizována. Příkladem automatizovaného pracoviště je válcovací linka, která je řízena pomocí programovatelného automatu Siemens. Ostatní pracoviště jsou polo-automatizována a některá jsou bez jakékoli automatizace.

2.8 Skladování ve společnosti

Společnost disponuje jedním skladovacím prostorem o rozměrech 24 m x 20 m a příručním skladem, který je umístěn přímo ve výrobní hale. Ve skladu jsou skladovány polotovary, hotové výrobky a další materiál. V tomto skladu o rozloze 480 m² v současné době nejsou volné skladovací prostory. V příručním skladu je skladován materiál menších rozměru, části technologií, různé součástky a náhradní díly. Vstupním materiálem pro výrobu svorníků je ocelová páska ve formě svitku. Tyto svitky jsou dováženy kamionovou dopravou a skládány na venkovním prostoru za výrobní halou. Celkově společnost dělí skladování do následujících třech skupin:

- skladování materiálu – do této skupiny je zařazen vstupní materiál pro výrobu svorníků, tedy ocelová páska. Mimo jiné se zde nacházejí ostatní materiály, které se používají, při výrobě svorníků, či různých polotovarů;
- skladování výrobků a polotovarů – v této skupině se nacházejí hotové výrobky a polotovary. Jsou zde zařazeny profily ve tvaru uzavřené C, hotové svorníky, podložky, které jsou expedovány společně se svorníky, a další;
- skladování zboží – v této skupině je většinou zahrnut materiál, zboží, které nevstupuje do výrobního procesu. Zboží, které je nakupováno za účelem následného prodeje. Nacházejí se zde také náhradní díly.

2.8.1 ABC analýza

Pro analýzu skladování ve společnosti byla použita ABC analýza. Zkoumaným obdobím je rok 2013. Pro analýzu byla určena spotřeba materiálu, ze všech skupin skladování. Spotřeby jednotlivých materiálu za období dvanácti měsíců, které byly seřazeny od největší spotřeby po nejmenší (v peněžních jednotkách) se nachází v příloze A. Z důvodu množství různých druhů položek a položek s minimální roční spotřebou, bylo vybráno 40 položek s nejvyšším výdejem do výroby za rok 2013. V těchto položkách nejsou zahrnuty profily C, které se sice naskladňují po procesu válcování, avšak zůstávají přímo ve výrobní hale, kde jsou odebírány a dále zpracovávány. Kritérium pro určení jednotlivých kategorií A, B, C byla tedy roční spotřeba jednotlivých položek v peněžních jednotkách. Byly určeny limity pro rozdělení těchto kategorií, které jsou uvedeny v následující tabulce 6.

Tabulka 6: Limity pro kategorie analýzy ABC

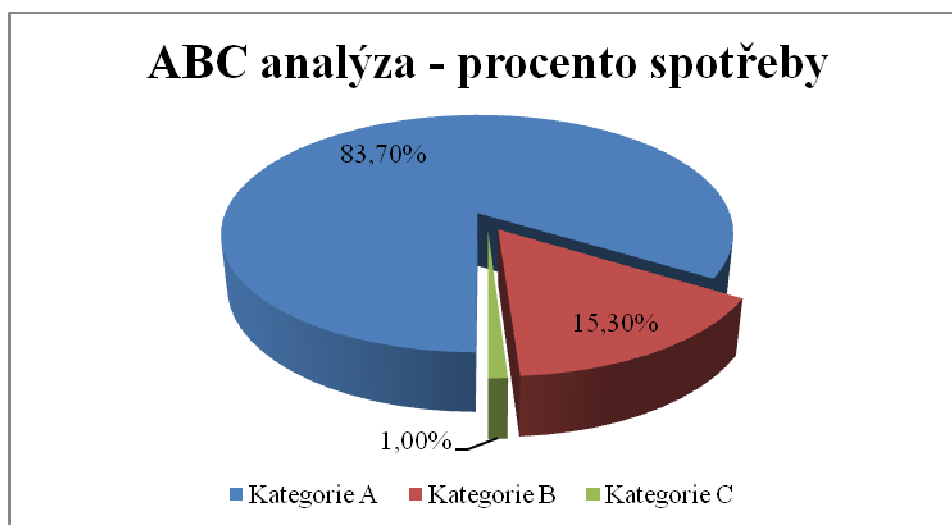
Kategorie	Roční spotřeba [tis. Kč]
A	nad 3 000
B	od 100 do 3 000
C	do 100

Podle uvedených kritérií byly položky rozděleny do kategorií A, B, C. V následující tabulce 7 je uvedena roční spotřeba pro jednotlivé kategorie, procento spotřeby a množství druhů položek v jednotlivých kategoriích. Rozpis položek je zobrazen v příloze D.

Tabulka 7: Míra spotřeby v jednotlivých kategoriích

Kategorie	Roční spotřeba [tis. Kč]	Procento spotřeby [%]	Počet druhů materiálu
A	53 570	83,70	3
B	9 791	15,30	10
C	644	1,00	27
Celkem	64 005	100	40

Z tabulky je zřejmé, že kategorie A přesahuje 83 % celkové spotřeby materiálu. V této kategorii jsou tři druhy materiálu, tři druhy ocelových pásek, které se používají k válcování profilů a jsou vstupním materiálem pro celý výrobní proces. V kategorii B se nacházejí polotovary používané při výrobě svorníku. V poslední kategorii C najdeme mnoho různých položek s rozdílnou hodnotou spotřeby za rok. Většinou jsou to materiály, polotovary, které nejsou objemově velké a jejich spotřeba ve srovnání s kategorií A či B, je mnohem nižší. Výsledky analýzy jsou zobrazeny v grafu 7.



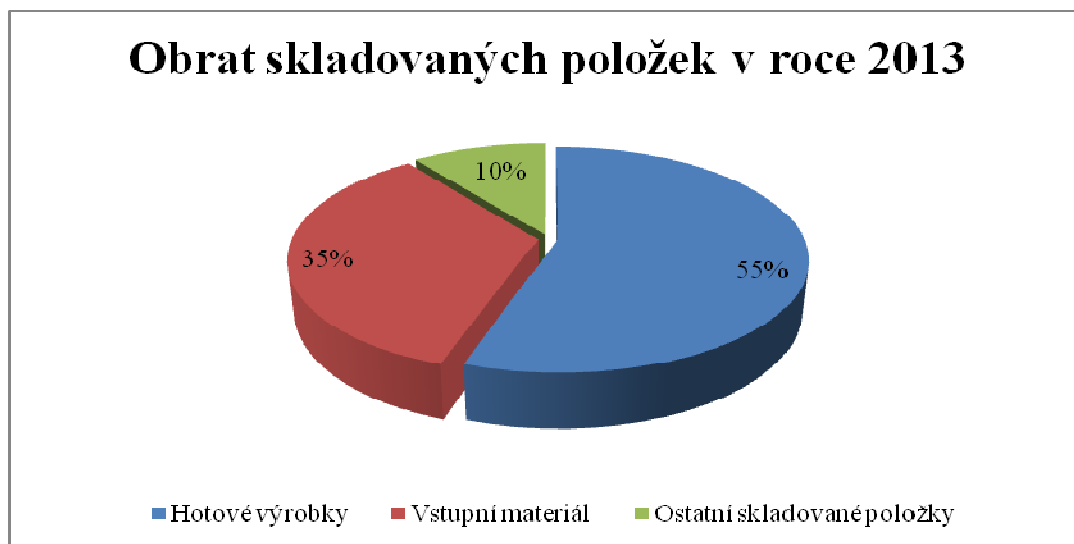
Graf 7: ABC analýza – procento spotřeby

2.8.2 Obrat skladovaných položek v roce 2013

Po analýze ABC je zřejmé, že největší obrátkovou zásobou v roce 2013 byla ocelová páska. V analýze byly zkoumány zásoby z hlediska největší spotřeby. Ve společnosti se však skladují i hotové výrobky, které jsou skladovány ve výrobní hale a ve vedlejším skladu. Proto bylo přistoupeno i ke zkoumání této oblasti. Byla porovnána peněžní hodnota obratu vstupního materiálu, hotových výrobků a ostatních skladovaných položek, a to za celý rok 2013. Při analýze této oblasti nebyly opět zahrnuty položky profilů C, které se, jak už bylo psáno, naskladňují a hned poté dále zpracovávají. Hodnoty jednotlivých položek, z kterých bylo vycházeno, jsou znázorněny v přílohách A, B a C. Výsledné hodnoty uvádí následující tabulka 8 a znázorňuje graf 8.

Tabulka 8: Obrat skladových položek za rok 2013

Položka	Obrat v roce 2013 [tis. Kč]	Procento obratu [%]
Hotové výrobky	86 187	55,21
Vstupní materiál	53 719	34,41
Ostatní skladované položky	16 212	10,38
Celkem	156 118	100
Profil C	63 562	
Celkem (s profily C)	219 680	



Graf 8: Obrat skladových položek v roce 2013

Z uvedené tabulky a grafu je vidět, že vstupní materiál a hotové výrobky, tvoří skoro devadesát procentní podíl všech skladovaných položek ve společnosti. Je tedy nutné zaměřit se především na oblast skladování vstupního materiálu a hotových výrobků.

2.8.3 Druhy zásob

Při analýze skladování byly zásoby rozděleny do tří skupin podle druhu zásoby. Patří zde následující skupiny:

- živé zásoby – zásoby s aktivním příjmem na sklad a průběžnou spotřebou;
- skoro mrtvé zásoby – jedná se o položky, které v období jednoho roku byly spotřebovávány velmi málo a dále nebyly nakupovány;
- mrtvé zásoby - zásoby, u kterých nebyl zaznamenán výdej do výroby ani příjem na sklad.

Jednotlivé položky uvedené v příloze A, B a C jsou rozděleny podle výše uvedeného kritéria a jsou označeny zkratkami ŽZ (živé zásoby), SMZ (skoro mrtvé zásoby), MZ (mrtvé zásoby). Byl analyzován stav a poměr těchto zůstatkových zásob na konci roku 2013. Poměr množství jednotlivých druhů zásob je uveden v tabulce 9.

Tabulka 9: Poměr zůstatkových zásob na konci roku 2013

Druh zásoby	Zůstatek [tis. Kč]	Poměr zásob [%]	Počet položek
Živá zásoba (ŽZ)	28 699 091	92,46	43
Skoro mrtvá zásoba (SMZ)	1 480 375	4,77	22
Mrtvá zásoba (MZ)	858 741	2,77	22
Celkem	31 038 207	100	87

Z tabulky 9 je zřejmé, že v mrtvých zásobách se nachází 22 položek. Obecně by se tyto položky měly co nejvíce eliminovat. Poměr těchto zásob k celkové hodnotě zůstatkových zásob je minimální, prodejem by však bylo dosaženo nárůstu skladovacích prostor a uvolnění vázaných finančních prostředků.

2.8.4 Skladování a spotřeba vstupního materiálu

Vstupním materiálem pro výrobu svorníků je ocelová páska ve formě svitku, která je dovážena kamionovou dopravou. Na každé paletě jsou umístěny dva svitky. Palety jsou stohovány a to až do počtu pěti palet na jeden stoh. Maximální váha jedné palety činí čtyři tuny. Z důvodu objemnosti ocelových svitků, které mají maximální průměr 1,6 m a velikosti objednávek, je společnost nucena skladovat vstupní materiál na nekryté asfaltové ploše v areálu společnosti.

Materiál je objednáván podle přijatých objednávek na jednotlivé typy svorníků a objednávka materiálu probíhá nepravidelně. Množství a spotřeba jednotlivých druhů ocelové pásky je zobrazena v následující tabulce 10.

Tabulka 10: Spotřeba vstupního materiálu

Materiál	Počáteční stav [t]	Objednané množství [t]	Spotřebované množství [t]	Zůstatek [t]
OP S 2,00x126	291	1276	1090	477
OP S 2,00x166,5	53	1572	1238	387
OP S 2,50x165	0	11	11	0
OP S 3,00x163,5	315	1188	1202	300
Celkem	659	4047	3541	1165
Množství za měsíc		337	295	
Počet palet za měsíc		84	74	

Z tabulky je zřejmé, že společnost v roce 2013 spotřebovala přibližně 340 tun ocelové pásky za měsíc. Toto množství odpovídá 84 paletám tohoto materiálu, přičemž spotřeba byla okolo 74 palet měsíčně. Z následujícího obrázku je vidět, že vstupní materiál, který je skladován v areálu společnosti, podléhá nepříznivým vlivům počasí. Ocelové svitky podléhají korozi, což má nepříznivý dopad na samotný chod výroby i na celkovou kvalitu výsledných produktů. Bylo zjištěno, že při válcování materiálů, který je zkorodován, je zapotřebí snížit válcovací rychlost linky, navíc při svařování probíhajícího pomocí svařovacího uzlu je produkováno větší množství zmetků. Při nárůstu produkce by se tento problém mohl prohloubit, a proto je třeba zaměřit se právě na oblast skladování vstupního materiálu.



Obrázek 8: Skladování vstupního materiálu

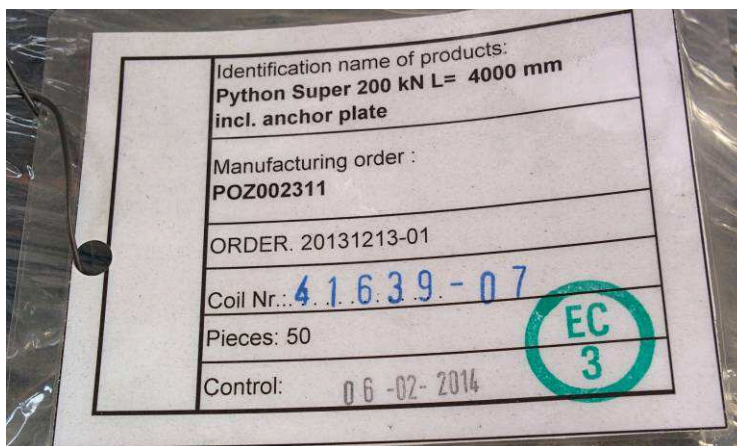
2.8.5 Skladování hotových produktů

Z pohledu výstupu, tedy hotových svorníků, probíhá skladování převážně ve výrobní hale. Hotové svorníky jsou pakety po padesáti kusech a dále stohovány po třech paketech do jedné řady. Určitá část hotových výrobků je převážena do skladu, většina však zůstává ve výrobní hale a čeká na expedici. Jednotlivé druhy svorníků mají odlišnou hmotnost. Pro analýzu byly zjištěny hmotnosti jednotlivých svorníků, paketů. Tyto hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce 11.

Tabulka 11: Hmotnost paketů jednotlivých typů svorníků

Výrobek	Hmotnost jednoho kusu [kg]	Hmotnost paketu [kg]
PYTHON 120	8,04	402
PYTHON 160	10,84	542
PYTHON 200	13,36	668
PYTHON 240	15,88	794

Z tabulky je vidět, že jednotlivé pakety, tedy podle typu svorníku, se hmotnostně podstatně liší. Při porovnání nejsilnějšího a nejslabšího typu svorníku, je hmotnost paketu se svorníky PYTHON 240 dvojnásobná oproti paketu se svorníky typu PYTHON 120. Rozdíl je nejen v hmotnosti, ale také i v objemu paketů. Je tedy důležité skladovat jednotlivé pakety zvlášť podle druhu svorníků, tak aby stohy byly stabilní. Skladování hotových výrobků s rostoucí produkcí způsobuje neustálý úbytek prostoru pro manipulaci, jak s polotovary, tak i s hotovými výrobky. Pakety připravené k expedici jsou označeny štítkem uvádějící druh svorníku, počet kusů, číslo objednávky, číslo ocelové pásky a datum kontroly. Štítek je zobrazen na obrázku 9.



Obrázek 9: Označení hotových výrobků

3 Vyhodnocení analýzy

Z analýzy současného stavu můžeme říci, že firma JENNMAR Multitex s.r.o. má po změně majitelů tendenci růst, a to v porovnání s předchozím obdobím. Je to způsobeno nárůstem obchodních příležitostí a rozšířením obchodních vztahů, které mateřská společnost, jakožto celosvětový producent různých druhů svorníků, má mnoho. Potvrzují nám to následující ukazatele. **Objem produkce**, který byl v roce 2013 rekordní a také **vývoj hospodářského výsledku**, který měl v předchozích letech tendenci klesající (v roce 2012 byla hospodářským výsledkem ztráta), avšak v roce 2013 se společnost stala opět ziskovou. Cílem společnosti je rozšíření výrobních možností tak, aby byla schopna produkovat větší množství svorníků. Z výpočtů je vidět, že kapacitní využití určitých zařízení v roce 2013 bylo již na **pokraji výrobních kapacit**. Jak již bylo zmíněno, není možné korigovat tyto kapacitní nedostatky zvýšením směnnosti, z důvodu již zavedeného třísměnného provozu. Z analýzy také plyne, že společnost nedisponuje žádnými robotickými linkami. Jediným plně automatizovaným zařízením společnosti je válcovací linka, která produkuje profil potřebný pro výrobu svorníku. Dále byl analyzován **způsob skladování** ve společnosti. Bylo analyzováno skladování, jak vstupního materiálu, tak i hotových produktů. Z analýzy vyplývá, že společnost nedisponuje dostatečným zastřešeným prostranstvím pro vhodné skladování vstupního materiálu, výrobků, tak aby neztráceli svou jakost. Nedostatečné prostory pro skladování mají také nepříznivý vliv na celkový chod výroby.

3.1 Specifikace požadavků

Hlavním požadavkem majitelů mateřské společnosti JENNMAR je **navýšení objemu produkce**. Představa majitelů o navýšení produkce je taková, aby firma JENNMAR Multitex s.r.o. byla schopna produkovat 70 tisíc svorníků za měsíc. Při ročním pohledu požadují výrobu 840 tisíc kusů svorníků. Při srovnání s produkcí v roce 2013 je to **nárůst** přibližně na **213 %**. Požadavkem je tedy zajištění zvýšení kapacity tak, aby společnost vyprodukovala představované množství svorníků za rok. Dalším požadavkem společnosti je analýza oblasti skladování a návrh určitého řešení, jak tuto oblast zabezpečit při plánovaném nárůstu produkce.

3.2 Identifikace problémů

Z vyhodnocení analýzy současného stavu a ze specifikace požadavků vycházejí následující problémy. Hlavním problémem společnosti je **zabezpečení kapacit výroby** pro požadovanou produkci. Při analýze bylo zjištěno, že kapacita většiny zařízení v roce 2013 byla na pokraji výrobních kapacit. Při třísměnném provozu, který byl v roce 2013 aplikován na většině zařízení, není možné zvýšit kapacitu produkce na požadovanou úroveň bez větších zásahů do výrobního procesu. Je tedy nutné analyzovat současnou situaci a navrhnout takové řešení, které by požadovanou produkci zabezpečilo. Dalším problémem ve společnosti je **způsob skladování**. Vstupní materiál, tedy ocelové pásy jsou skladovány na otevřeném prostranství v areálu společnosti. Z důvodu objemnosti a množství skladovaného vstupního materiálu není možné uskladnit tento materiál ve skladu. Na materiál působí nepříznivé vlivy počasí, což ovlivňuje vstupní materiál a kvalitu samotné produkce svorníků. Problémem z pohledu skladování hotových výrobků je to, že většina hotových produktů je skladována přímo v hale, což s neustále rostoucí produkcí **snižuje prostor pro manipulaci** s polotovary, či hotovými výrobky. Tento způsob skladování má tedy vliv i na pracovní prostředí ve výrobní hale, které se tímto neustále zhoršuje.

4 Návrhy řešení a jejich komplexní posouzení

V této kapitole je navrženo řešení modernizace při výrobě svorníků. Toto řešení by mělo zabezpečit **zvýšení objemu** produkce svorníků. Návrhem je řešení, které zabezpečuje celkovou výrobu svorníků, nezávisle na stávajících výrobních zařízeních, tedy kromě válcovací linky. V další části kapitoly je navrženo **řešení skladování** ve společnosti. Toto řešení počítá se skladováním, jak vstupního materiálu, tak i s hotovými produkty. Návrhy jsou dále komplexně posouzeny. Posouzení zahrnuje vliv návrhů na současnou výrobu, možný budoucí přínos implementace, posouzení investice apod.

4.1 Modernizace výroby svorníků

Společnost je v situaci, kdy kapacitně nemůže pokrýt o moc větší produkci než v roce 2013. Z tohoto důvodu se společnost zúčastnila projektu, který se týká modernizace nejen jednotlivých pracovišť, jakož to bylo v minulých letech, ale **komplexním řešením zvýšení kapacity produkce**. Bylo tedy nutné zamyslet se nad danou situací a navrhnout takové řešení, aby bylo dosaženo požadavků majitelů společnosti, tedy navýšení kapacit pro splnění obchodních příležitostí.

Komplexním řešením, jak zvýšit kapacitu, je nové zařízení, které zaopatří funkcí všech výrobních zařízení, kromě válcovací linky, která je kapacitně dostačující. Toto zařízení však nenahrazuje stávající výrobní zařízení, nýbrž doplňuje stávající výrobu. Takovýmto řešením je **robotizované pracoviště**, které by obstarávalo výrobu od samotného kalibrování, přes lisování, svařování, značení koncovek, vrtání až po konečnou kontrolu. Ve spolupráci s projektanty a společností JENNMAR Multitex s.r.o. bylo z kapacitních výpočtů, analýzy současného stavu výrobního procesu, navrženo robotizované pracoviště, které by mělo zabezpečit požadovanou produkci.

4.1.1 Podrobný popis technologie robotické linky

Popis technologie robotické linky pro výrobu svorníků je popsán v osmi po sobě jdoucích částech technologie. Jednotlivé části technologie na sebe navazují a měly by plynule, podle taktu linky, produkovat hotové výrobky, svorníky. Tato linka by měla být uzpůsobena na výrobu všech druhů svorníků, tedy PYTHON 120 (160, 200, 240).

Popis jednotlivých částí technologie je následující:

1. Podavač profilů, lisování konců profilů

První část technologie obsahuje zásobník na profily, které by měly být dopraveny ve svazku o maximálním počtu 140 ks. Po uvolnění svazku a naplnění zásobníku jsou profily kolébavým pohybem zásobníku rozvolňovány, tak aby zapadly do unášeců řetězového dopravníku. Profily jsou přepraveny do osy lisu konců profilu, které jsou senzoricky kontrolovány. Pneumatickým 3D manipulátorem je profil přesunut do lisu, kde dochází ke kalibraci konce tohoto profilu. Správná poloha profilu a lisovacích čelistí je kontrolována kamerovým senzorem. Po kalibraci je profil manipulátorem vyjmut, vložen zpět na řetězový dopravník a dopraven k další části technologie. Celá tato první část technologie může pracovat nezávisle na ostatních procesech linky, a to až do zaplnění svých mezi-zásobních kapacit. Celý tento proces je řízen počítačem a je přizpůsobován provozním podmínkám linky.

2. Zásobník na zvonky a koncovky

Zařízení se naplní 306 – ti kusy zvonků a 306 – ti kusy koncovek na druhé straně lisu. Po žádosti lisu je korečkový podavač uveden do chodu a zastaví se poté, co do lože lisu vpadne kus. Celková poloha a přítomnost polotovarů je kontrolována kamerou.

3. Lis svorníků

V této části technologie probíhá lisování koncovek na profil. Profil je snímán senzoricky a je uchopen chapadly po celé jeho délce. Po informaci přítomnosti všech dílců, tedy profilu, koncovky a zvonku, dojde k zalisování kusu a uvolnění zalisovaného svorníku z chapadel. V případě prostoje může tato soustava až 3x zrychlit od taktovacího času výrobní linky a tím dohnat chybějící čas přípravy tyčí pro odběr robotickým manipulátorem pro svařování.

4. Doprava nalisovaných profilů a příprava pro manipulátor

Po zalisování je do chodu uveden dopravník pro vyzvednutí polotovaru z lisu. Dopravník položí polotovar na horizontální dopravník s cyklickým zubovým dávkovačem. Tento dopravník s cyklickým dávkovačem je senzoricky hlídán a je synchronizován tak, aby polotovary držel odděleně. Na odběrném místě je polotovar uchopen rotační hlavou, která vymezí jeho správnou polohu. Po uchopení polotovaru robotickým manipulátorem se rotační hlava odsune a polotovar je odebrán z této části linky.

5. Dopravník polotovarů od manipulátoru

Tento řetězový dopravník je používán jen tehdy, vyskytne-li se problém či technické potíže při zavařování svorníků za pomoci svářecího robota, tedy v době kdy tato část linky není v provozu. Dopravník vyváží svorníky mimo prostor výrobní linky, kde jsou shromažďovány a poté za pomoci VZV přepravovány na pracoviště svařování.

6. Manipulátor a svářecí robot

Manipulátor má rameno se dvěma uchopovacími body a používá se k obsluze svářecího robota. Součástí svářecího robota je lože pro uchopení a manipulaci se svorníkem během svařování. Manipulátor po obdržení informace o nachystaném zalisovaném svorníku přestaví rameno s chapadly k místu odběru, uchopí a přesune svorník ke svářecímu robotu, kde čeká na informaci o dokončení svařovacího cyklu. Poté volnými chapadly uchopí a vyjme ze svařovacího lože zavařený svorník, vloží nový a zavařený svorník položí na dopravník. Manipulátor se poté přemístí k odběrovému místu zalisovaných svorníků a cyklus se opakuje.

7. Dopravník svorníků od svářecího robota

Řetězový dopravník odváží svorníky k dalšímu pracovišti, kde jsou za pomoci pneumatické soustavy odebírány.

8. Stanoviště značení, vrtání a zkoušení.

Z předchozího dopravníku jsou svorníky pneumaticky umísťovány na řetězový dopravník. Z tohoto dopravníku jsou pak svorníky přesunuty za pomoci pneumatického manipulátoru na horizontální dopravníky, které přesouvají svorník na pracoviště značení. Dále je svorník za pomoci lineárního pohonu zasunut do

lože, kde probíhá značení za pomoci odvalovacího lisu. Označený svorník je dále pneumatickými chapadly vysunut z odvalovacího lisu a poté uvolněn na horizontální dopravníky. Svorník je dále dopraven a pneumaticky vyzdvihnut k ose vrtání, kde je uchopen čelistmi rotační hlavy a přisunut k vrtací jednotce. Pomocí kamerového senzoru je svorník rotačně vymezen do polohy vhodné pro vrtání. Po dokončení procesu vrtání je rotační hlava odsunuta a vyvrtaný svorník spuštěn na horizontální dopravník. Svorník je poté odvezen k pneumatické zářáze na stanovišti zkoušení. Pracovník zde přepustí ručním spínačem svorník do vany zkoušení a přivedením tlakového vzduchu do svorníku provede zkoušku těsnosti.

4.1.2 Výrobní kapacita robotické a válcovací linky

Výrobní kapacita robotické linky vychází z požadavků majitelů společnosti. Z důvodů nárůstu obchodních příležitostí byla robotická linka projektována tak, aby byla schopna produkovat 620 ks svorníků za směnu. Z jednoduchého výpočtu, je-li počítáno s třísměnným provozem tohoto zařízení, je zřejmé, že plánována maximální kapacita zařízení je 37,2 tisíc kusů svorníků za měsíc. Maximální roční produkce by činila přibližně 446 tisíc svorníků za rok. Byl vypočítán takt linky, který by byl potřebný k dosažení požadované produkce.

$$T = \frac{F_{tv}}{Q} = \frac{5670 \cdot 60}{446400} = 0,774 = 46,5 \text{ s / ks} \quad (1)$$

F_{tv} – Využitelný časový fond pracoviště pro rok 2014 [min] [12]

Q – Požadovaná produkce za rok [ks]

Jediným zařízením, bez kterého by robotická linka nemohla fungovat je **válcovací linka** produkující profily. Je třeba zkontrolovat, zda válcovací linka bude mít dostatečnou kapacitu vyprodukovat požadovaných 840 tisíc kusů profilů za rok. Z tohoto důvodu byla vypočítána možná budoucí kapacitní využitelnost válcovací linky. Pro výpočet byly použity kapacitní koeficienty vyplývající z roku 2013. Je počítáno s plánovanou modernizací indukční svářečky na tomto zařízení, která by měla zvýšit produkci o 20%. Pro výpočet bylo nutné určit předpokládanou produkci jednotlivých typů svorníků. V následující tabulce 12 je znázorněn počet normohodin potřebných pro výrobu jednotlivých druhů svorníků a také možná budoucí kapacitní využitelnost válcovací linky.

Tabulka 12: Kapacitní využitelnost válcovací linky

Typ svorníku	PYTHON 120		PYTHON 160		PYTHON 200		PYTHON 240	
Předpokládaná produkce [tis. ks]	294		252		126		168	
Počet Nh / produkci	946		871		526		871	
Celkový počet Nh	3214							
Pracoviště	Nh	Ztráty z [%]	Koeficient plnění norem k_{pn}	Efekt. časový fond prac. F_{PE} [h/rok]	Počet směn s	Teoretický počet strojů P_{TEOR} [ks]	Skutečný počet strojů P_{SKUT} [ks]	Využití stroje y [%]
Válcovací linka SP3-18/200/600/80/9PB	3214	4,34	0,976	3329	2	0,9892	1	98,92

Z tabulky 12 je zřejmé, že by válcovací linka byla schopna kapacitně pokrýt plánovanou produkci svorníků. Při výpočtech je počítáno s dvousměnným provozem, na rozdíl od současného stavu, kdy válcovací linka jede na jednu směnu. Zde je důležité zaměřit se také na pracovní síly, která by v budoucnu danou linku obsluhovaly. Bude tedy zapotřebí přijmout nové pracovní síly tak, aby byl zabezpečen dvousměnný provoz válcovací linky.

4.1.3 Návratnost investice

Pro získání výsledné hodnoty, byl určen průměrný zisk z jednoho kusu svorníku. Celková výše investice je uvedena v tabulce 13.

Tabulka 13: Investované náklady

Robotizované pracoviště	Náklady [tis. Kč]
Pořízení robotické linky	12 000
Instalace	1 000
Zkušební provoz	1 000
Celkové investované náklady IN	14 000

Výpočet doby návratnosti investice (ROI):

Průměrný zisk plynoucí z prodeje jednoho kusu svorníku v roce 2013:

$$Z_1 = PPC \cdot P\check{R} = 318,25 \cdot 0,06 = 19,1 \text{ Kč} \quad (4.1)$$

PPC – průměrná prodejní cena [Kč]

PŘ – přírážka [%]

Celkový čistý zisk plynoucí z investice

$$Z_c = Z_1 \cdot KL = 19,1 \cdot 446400 = 8526240 \text{ Kč} \quad (4.2)$$

KL – Kapacita robotické linky [ks]

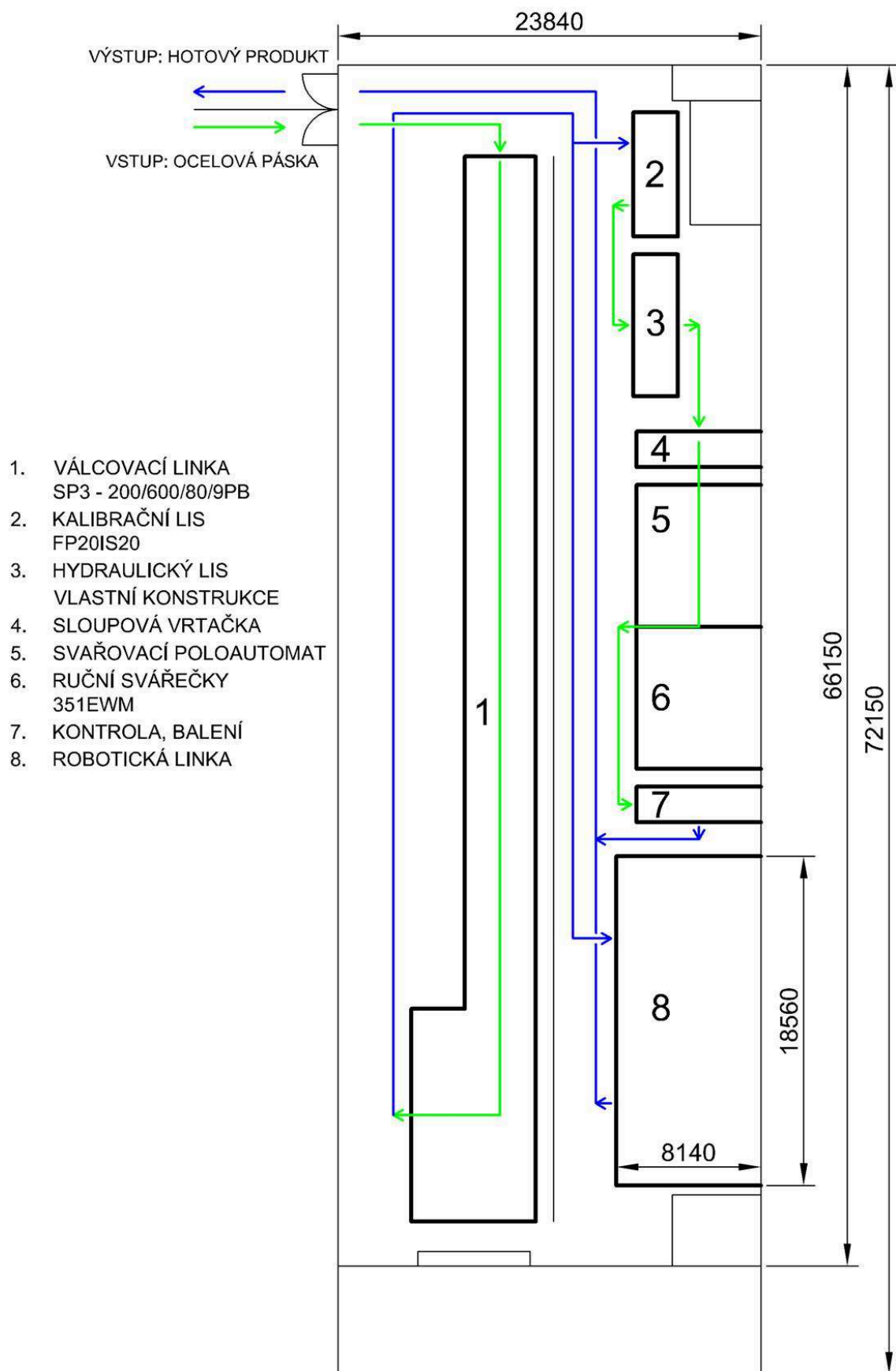
Doba návratnosti investice:

$$ROI = \frac{IN}{Z_c} = \frac{14000000}{8526240} = 1,64 \text{ roku} \quad (4.3) [13]$$

Doba návratnosti investice ROI je přibližně dvacet měsíců. Lze konstatovat, že investice ve výši 14 milionů korun a její návratnost za dobu dvaceti měsíců je velmi výhodná. Bylo počítáno s maximální výrobní kapacitou linky.

4.1.4 Návrh umístění robotické linky

V návrhu rozmístění všech výrobních zařízení i s robotickou linkou je počítáno s umístěním robotické linky na vzdálenější konec vzhledem k toku materiálu od válcovací linky. Umístění robotické linky je **ovlivněno jejími rozměry**. Vzhledem k rozměrům, pořizovací ceně, množstvím manipulací s polotovary a hotovými výrobky, je navrženo takové řešení, aby bylo zachováno co nejvíce místa pro manipulaci s polotovary a hotovými výrobky tak, aby byla eliminována rizika poškození linky, havárie, a tím i udržena **plynulost výroby**. V návrhu jsou výrobní zařízení rozmístěna podle technologické postupu vyráběných svorníků tak, aby toky materiálu byly co nejkratší. Návrh rozmístění všech výrobních zařízení a toků materiálu ve výrobě je zobrazen na obrázku 10.



Obrázek 10: Návrh umístění robotické linky

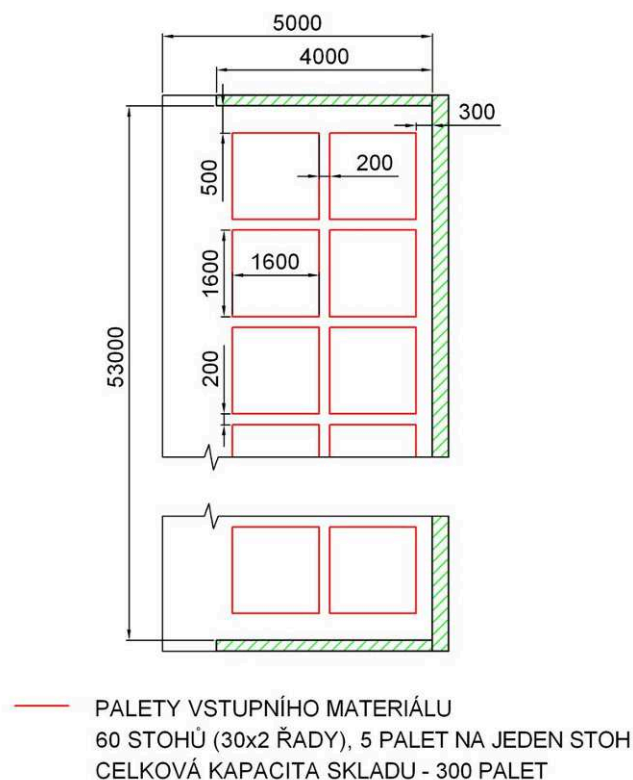
4.2 Návrh skladování ve společnosti

Z analýzy současného stavu a identifikace problémů vychází, že společnost **nedisponuje dostatečnými prostory** pro skladování vstupního materiálu a hotových výrobků. Proto bylo navrženo řešení skladování, které by mělo zabezpečit nejen současný stav, ale i stav pro plánovanou produkci. Navrženým řešením je **výstavba dvou nových skladů**.

4.2.1 Návrh nového skladu pro vstupní materiál

Návrh skladovacího prostoru pro vstupní materiál byl navržen tak, aby skladovací prostory byly dostatečně velké pro 300 palet vstupního materiálu. Průměrná měsíční spotřeba materiálu v roce 2013 byla 74 palet za měsíc. Při plánovaném nárůstu produkce je předpokládána **měsíční spotřeba okolo 150 palet** ocelové pásky. Nákup vstupního materiálu probíhá v nepravidelných intervalech a je ovlivněn cenou a termínem dodání. Z tohoto důvodu společnost udržuje pojistnou zásobu ve výši měsíční spotřeby.

Skladovací prostor, který byl navržen, je zastřešen a boční stěny jsou vyzděny. Přístup ke vstupnímu materiálu je z čela skladu a celková velikost skladu je 53 x 5 m. Je zde počítáno s přesahem střechy tak, aby byl vstupní materiál dostatečně chráněn před nepříznivými vlivy počasí. Využitelná skladovací plocha je tedy 4 x 53 m, což je 212 m². Ocelová páska je umístěna na paletách o rozměrech 1600 x 1600 mm. Z aktuálního stavu skladování byla převzata minimální šířka mezi uskladněnými paletami a navrženo skladování vstupního materiálu ve **dvou řadách stohů** tak, aby bylo dosaženo požadované kapacity skladu. Manipulace s materiálem bude probíhat pomocí čelního VZV s nosností šest tun. Materiál bude uskladňován do počtu pěti palet na jeden stoh, tak jako byl materiál skladován doposud. Kapacita skladu je třicet stohů v jedné řadě, tedy šedesát stohů na celý sklad. Návrh skladu je zobrazen na obrázku 11.

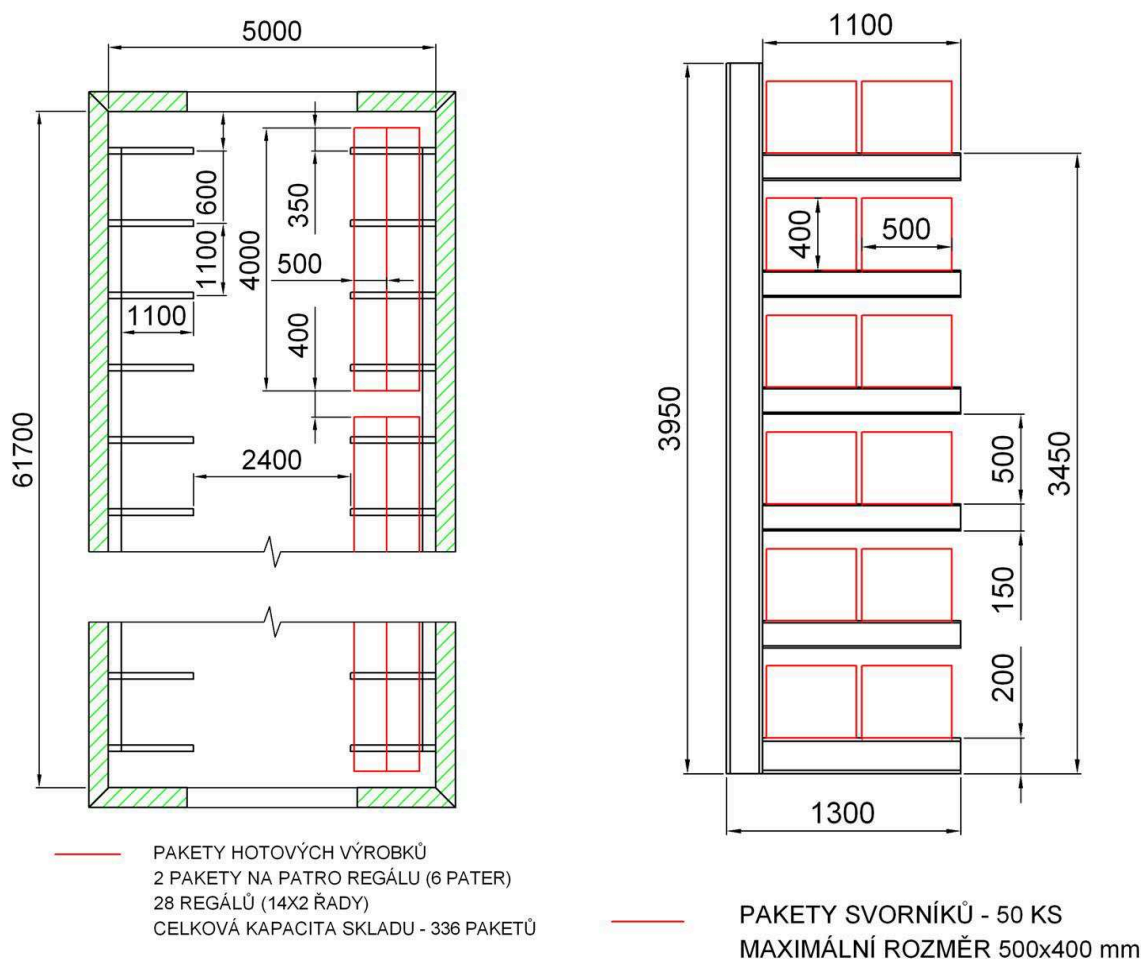


Obrázek 11: Návrh skladu vstupního materiálu

4.2.2 Návrh nového skladu pro hotové výrobky

Pro hotové výrobky byl navržen sklad o délce 61,7 m a šířce 5 m. Jedná se o průjezdný sklad, který počítá s pořízením nebo vlastní výrobou **konzolových regálů**, umístěných v celé jeho délce. Tyto konzolové regály jsou umístěny po obou stranách skladu a je počítáno s roztečí konzol 1100 mm, a to v celé délce skladu. Rozteč konzol byla navržena tak, aby umístění paketů svorníků o délce čtyři metry bylo jednoduché a aby se do skladu vešlo co největší množství paketů. Manipulace s pakety bude probíhat pomocí bočního VZV s nosností čtyři tuny. Minimální šířka uličky byla určena podle ČSN 269010, kdy k největší šířce VZV (1975 mm) byla přičtena bezpečnosti vůle a to nejméně 200 mm na každé straně. Jednotlivé regály mají šest pater a do jednoho patra jsou vždy umístěny dva pakety hotových výrobků. Jelikož hmotnost nejtěžšího balení svorníku je necelých 800 kg, při délce čtyř metrů (položen na čtyřech konzolách), minimální nosnost jedné konzoly by při rovnoměrném zatížení a skladování dvou paketů měla být minimálně 400 kg. V celé délce skladu se nachází 56 konzol po obou stranách. Návrh počítá s umístěním čtrnácti paketů svorníků na celou délku skladu. **Celková kapacita skladu** při použití šesti patrových konzolových regálů je 336 paketů, což je 16 800 kusů svorníků. Společnost expeduje hotové výrobky nejpozději týden po jejich dokončení.

Kapacita skladu hotových výrobků by tedy měla být dostačující i při **plánovaném nárůstu** produkce. Při nedodržení termínu expedice je počítáno se skladováním hotových výrobků i ve stávajícím skladu. Na obrázku 12 je zobrazen návrh skladu a celkové rozmístění konzolových regálů. Na obrázku 13 je zobrazen návrh konzolového regálu.

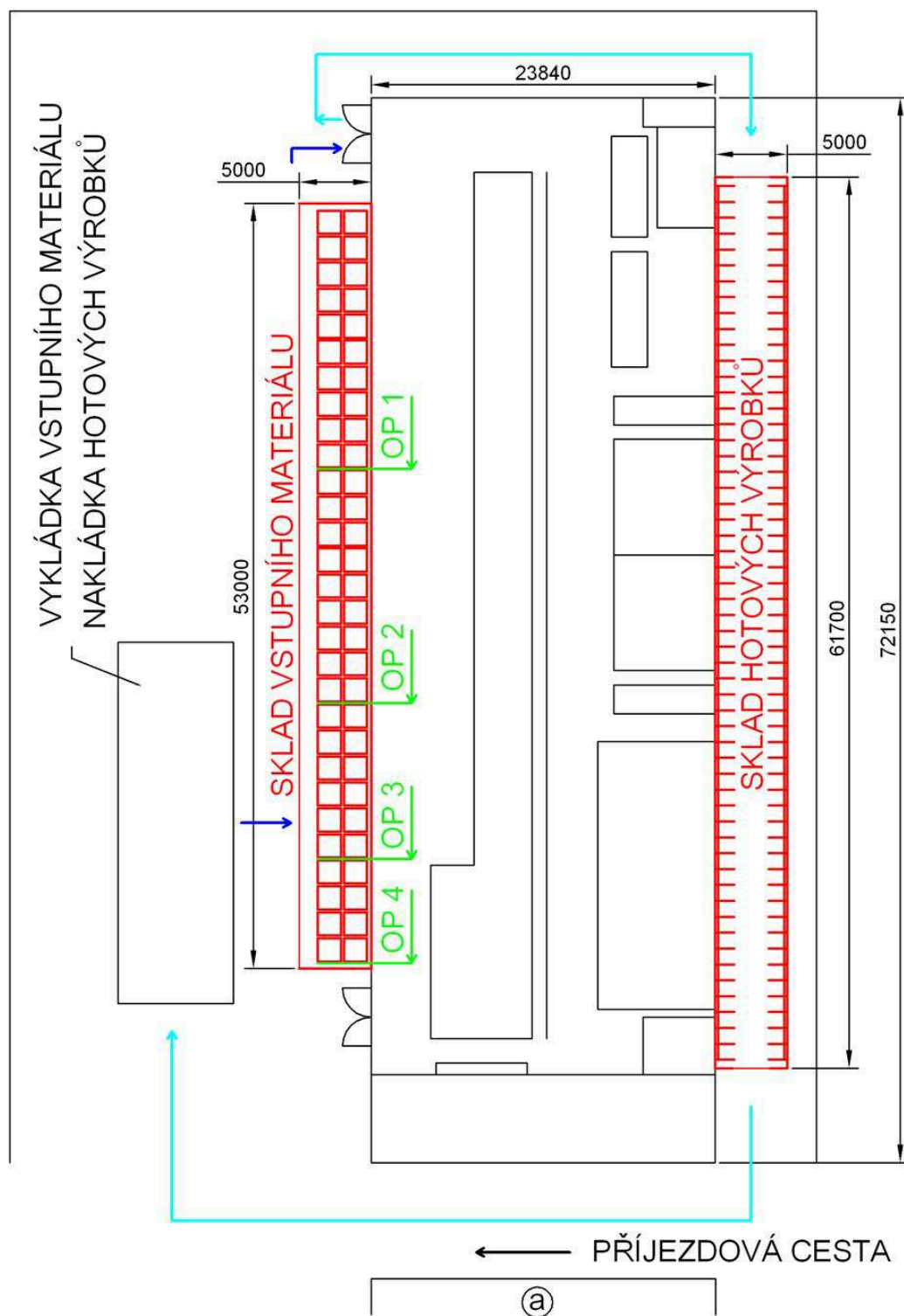


Obrázek 12: Návrh skladu hotových výrobků (vlevo)

Obrázek 13: Návrh vzhledu konzolového regálu (vpravo)

4.2.3 Umístění skladů

Sklady byly umístěny tak, aby jejich výstavba mohla být realizována. Sklad vstupního materiálu byl umístěn hned vedle vykládky materiálu a také blízko vstupu materiálu do výroby. Toky materiálu jsou tedy krátké, čímž jsou ušetřeny manipulační náklady a také manipulační doba. Z pohledu hotových výrobků byl průjezdný sklad umístěn na protější straně haly, na zpevněnou plochu, která není využívána. Návrh skladování ve společnosti je zobrazen na obrázku 14.



- TOK HOTOVÝCH VÝROBKŮ NA SKLAD, NA NÁKLADKU
- TOK VSTUPNÍHO MATERIÁLU NA SKLAD, DO VÝROBY
- NOVÉ SKLADOVACÍ PROSTORY
- MEZE SKLADOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ VM
- Ⓐ STÁVAJÍCÍ SKLAD O ROZMĚRECH 24 x 16 m

Obrázek 14: Umístění skladů

4.2.4 Logistika skladování vstupního materiálu

Vstupní materiál, tedy ocelové pásy, jsou umístěny podle **nejvyšší předpokládané spotřeby** jednotlivých druhů ocelových pásek. Z obrázku 14 lze vidět, že vstupní materiál OP 1, což je páska S 2,00x126 je umístěna nejbližší vstupu do výrobního procesu. Ostatní pásy jsou umístěny podle stejného kritéria a celkové uspořádání vzhledem ke vstupu do výroby je následující:

- OP 1 – ocelová páska S 2,00x126 umístěná v desíti po sobě jdoucích stozích, ve dvou řadách, předpokládaná spotřeba cca 53 palet za měsíc;
- OP 2 - ocelová páska S 2,00x166,5 umístěná v devíti po sobě jdoucích stozích, ve dvou řadách, předpokládaná spotřeba cca 45 palet za měsíc;
- OP 3 - ocelová páska S 3,00x163,5 umístěná v šesti po sobě jdoucích stozích, ve dvou řadách, předpokládaná spotřeba cca 30 palet za měsíc;
- OP 4 - ocelová páska S 2,50x165 umístěná v pěti po sobě jdoucích stozích, ve dvou řadách, předpokládaná spotřeba cca 22 palet za měsíc.

Toto rozmístění vychází z předpokládané spotřeby 150 palet vstupního materiálu za měsíc, předpokládané produkce jednotlivých druhů svorníků a je počítáno s pojistnou zásobou ve výši spotřeby ocelové pásky za měsíc, kterou společnost chce udržovat. Odebírání jednotlivých palet bude probíhat po jednotlivých stozích v jednotlivých sekcích druhů ocelových pásek a to tak, že budou odebírány vždy oba stohy za sebou, stohy v obou řadách. Tímto bude vznikat místo pro příchozí materiál u všech druhů pásky. Materiál bude odebírán postupně z hlediska blízkosti ke vstupu do výroby, tedy z čelního pohledu na sklad, zleva doprava. Materiál, který bude dodáván, bude naskladňován stejným způsobem a vždy poslední naskladněný stoh z každého druhu vstupního materiálu bude viditelně označen tak, aby bylo možné rozeznat, který materiál je nově příchozí, tedy od kterého místa je možné materiál dále odebírat. Tímto způsobem se pokračuje až na konec sekce jednotlivých druhů vstupního materiálu, a poté je postupováno v odebírání vstupního materiálu opět od začátku tak, aby byl zachován princip FIFO (First In First Out).

4.3 Komplexní posouzení návrhů

V kapitole návrhů bylo navrženo řešení modernizace při výrobě svorníků a skladování ve společnosti. Návrh modernizace, tedy pořízení robotické linky, která je navržena tak, aby byla schopná produkovat přibližně 446 tisíc svorníků za rok. Požadavkem společnosti je navýšení produkce na celkových 840 tisíc svorníků za rok. Robotická linka by měla zajistit **větší polovinu celkové produkce**. Investiční náklady na robotickou linku, náklady na instalaci a zkušební provoz, by se podle výpočtů měly navrátit přibližně za dvacet měsíců. Při investici 14 miliónů Kč a ročním ziskem plynoucím z investice cca 8,5 miliónů Kč, by se měl společnosti po navrácení investovaných nákladů **zvýšit zisk**, který byl v roce 2013 přibližně 4,5 miliónů korun. Je však počítáno s maximálním kapacitním využitím válcovací linky, bude tedy záležet na poptávce po produktech společnosti. Mimo jiné bylo navrženo umístění robotické linky ve výrobní hale. Z důvodu velkých rozměrů linky, byla linka umístěna tím způsobem, aby bylo co nejvíce eliminováno riziko nechtěného poškození a tím i výpadky v plynulosti produkce. Z tohoto vychází i celkové **uspořádání všech výrobních zařízení**, které bylo navrženo tak, aby toky materiálu byly co nejkratší a výroba byla efektivní a plynulá. Celkové řešení modernizace by mělo **snížit průměrné náklady** na výrobu jednoho kusu svorníku, zvýšit kvalitu produkce a měla by zaopatřit výhledovou produkci, což bylo hlavním požadavkem společnosti.

Mimo návrh modernizace bylo požadavkem společnosti **zlepšit stav** skladování ve společnosti. Skladování vstupního materiálu na venkovním prostoru má nepříznivý vliv na jeho kvalitu a tím i na kvalitu produkce. Z pohledu hotových výrobků, které jsou převážně skladovány ve výrobní hale, by při zavedení robotické linky a nárůstu produkce, vznikl problém s volným prostranstvím pro manipulaci s polotovary a hotovými výrobky. Proto bylo navrženo řešení výstavby dvou nových skladů. Přínosem výstavby skladu pro vstupní materiál by bylo **zabezpečení skladování** materiálu pro budoucí produkci tak, aby na něj nepůsobily nepříznivé vlivy počasí. Počítá s pojistnou zásobou, a to v maximální výši měsíční spotřeby vstupního materiálu. Sklad vstupního materiálu je umístěn tak, aby tok materiálu ze skladu k válcovací lince a tok z místa vykládky na sklad vstupního materiálu byly co nejkratší, aby přepravní náklady byly co nejmenší. Pro hotové výrobky byl navržen průjezdný sklad s regály, který má kapacitu necelých 17 tisíc svorníků. Přínosem výstavby tohoto skladu by byla větší **přehlednost ve skladování** hotových výrobků, nárůst **volného prostranství** ve výrobní hale, zlepšení pracovních podmínek a celkové zlepšení logistiky skladování ve společnosti.

Závěr a celkové zhodnocení přínosu práce

*„Novým vzorem úspěšného podniku je podnik
poskytující nejvíce hodnot za nejnižší cenu“*

George Stalk

Diplomová práce se zabývala analýzou současného stavu, identifikací problémů, stanovením požadavků společnosti, a z toho vycházejících návrhů, které byly hlavním cílem diplomové práce.

K dosažení stanovených cílů bylo důležité seznámit se s teoretickými východisky v dané problematice a komplexně analyzovat současný stav tak, aby byly identifikovány problémy a poté navrženy požadovaná řešení.

Diplomová práce se zabývala modernizací při výrobě svorníků a zlepšením stavu skladování ve společnosti. Při analýze současného stavu byly zjištěny problémy s nedostatečnou kapacitou výrobních zařízení a nedostatečnými skladovacími prostory, a to jak při pohledu na současný stav, tak z hlediska plánované produkce. Proto byla navržena řešení, která by měla společnosti pomoci zabezpečit tuto produkci a zlepšit logistiku skladování.

Přínosem diplomové práce je komplexní zhodnocení aktuálního stavu, identifikování problémů, na které by se společnost měla zaměřit, dále jsou to návrhy, které byly navrženy tak, aby společnost byla schopna zabezpečit nárůst produkce, a to z pohledu kapacity výroby a logistiky skladování ve společnosti.

Věřím, že diplomová práce pomohla či pomůže společnosti JENNMAR Multitex s.r.o. při rozhodování a plánování, zlepší aktuální stav skladování a pomůže společnosti vypořádat se s plánovaným nárůstem produkce, čímž bylo dosaženo požadavků společnosti a vytyčených cílů diplomové práce.

Seznam použité literatury

- [1] ZELENKA, A., KRÁL, M. *Projektování výrobních systémů*. Vyd. 1. Praha: ČVUT, 1995. 365 s. ISBN 80-01-01302-2
- [2] TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. Vyd. 2. Praha: Grada Publishing spol. s.r.o. 1999. 440 s. ISBN 80-7169-578-5
- [3] SCHULTE, CH. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Victoria Publishing a.s. 1994. 301 s. ISBN 80-7169-578-5
- [4] LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Logistika – příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 1. Praha: CP Books, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1
- [5] ŠAJDLEROVÁ, I. *Organizace a řízení výroby*. Vyd. 1. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2012. 223 s. ISBN 978-80-248-2775-9
- [6] HLAVENKA, B. *Projektování výrobních procesů: technologické projekty*. Vyd. 3. Brno: CERM, 2005. 197 s. ISBN 80-214-2871-6
- [7] MOHYLA, P. *Zlepšení systému řízení podniku: bakalářská práce*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2011, s. 49. Vedoucí práce: Šajdlerová, I.
- [8] *Zásoba* [online], dostupné z www: <URL: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1soba> [vid. 2014-4-11].
- [9] *ABC analýza* [online], dostupné z www: <URL: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/paretova-abc-analyza-mocny-nastroj-v-logistice-marketingu-i-obchodu> [vid. 2014-4-14].
- [10] *Příklad ABC analýzy* [online], dostupné z www: <URL: <http://www.znalostninakup.cz/abc-analyza-tu-by-mel-znat-kazdy-nakupci/> [cit. 2014-4-14].
- [11] *JENNMAR* [online], dostupné z www: <URL: <http://www.jennmar.com/locations.php> [vid. 2014-4-16].

- [12] *Doba návratnosti* [online], dostupné z www: <URL: <http://forum.tzb-info.cz/100114-vzorec-pro-vypocet-realne-doby-navratnosti-a-procentniho-irr/vsechny-prispevky>>. [vid. 2014-4-05].
- [13] *Využitelný časový fond pracoviště pro rok 2014* [online], dostupné z www: <URL: <http://calendar.zoznam.sk/worktime-czcz.php>>. [vid. 2014-4-16].
- [14] *Výroční zprávy* [online], dostupné z www: <URL: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl?subjektId=isor%3a434658&klic=liqwby>>. [vid. 2014-4-05].

Seznam obrázků

Obrázek 1: Postavení výroby v podniku [2]	12
Obrázek č. 2: Příklad analýzy ABC [10]	16
Obrázek 3: Typová struktura skladů [3]	18
Obrázek 4: Lokace jednotlivých poboček JENNMAR [11]	20
Obrázek 5: Schéma výrobního procesu	22
Obrázek 6: Procesní vývoj svorníku	23
Obrázek 7: Layout ve výrobní hale.....	24
Obrázek 8: Skladování vstupního materiálu	37
Obrázek 9: Označení hotových výrobků	38
Obrázek 10: Návrh umístění robotické linky.....	47
Obrázek 11: Návrh skladu vstupního materiálu	49
Obrázek 12: Návrh skladu hotových výrobků (vlevo).....	50
Obrázek 13: Návrh vzhledu konzolového regálu (vpravo).....	50
Obrázek 14: Umístění skladů.....	51

Seznam tabulek

Tabulka 1: Objem produkce v letech 2013, 2014	26
Tabulka 2: Tržby za jednotlivé výrobky	28
Tabulka 3: Počet Nh potřebných k výrobě 1000 ks svorníků	30
Tabulka 4: Počet Nh na produkci v roce 2013	30
Tabulka 5: Kapacitní využití pracoviště v roce 2013	31
Tabulka 6: Limity pro kategorie analýzy ABC	34
Tabulka 7: Míra spotřeby v jednotlivých kategoriích	34
Tabulka 8: Obrat skladových položek za rok 2013	35
Tabulka 9: Poměr zůstatkových zásob na konci roku 2013	36
Tabulka 10: Spotřeba vstupního materiálu	37
Tabulka 11: Hmotnost paketů jednotlivých typů svorníků	38
Tabulka 12: Kapacitní využitelnost válcovací linky	45
Tabulka 13: Investované náklady	45

Seznam grafů

Graf 1: Srovnání skutečné a výhledové produkce	25
Graf 2: Poměr produkce jednotlivých typů svorníků v roce 2013.....	26
Graf 3: Tržby v letech 2010 - 2013.....	27
Graf 4: Tržby za jednotlivé výrobky v roce 2013.....	28
Graf 5: HV v letech 2010 – 2013.....	29
Graf 6: Kapacitní využití zařízení v roce 2013.....	32
Graf 7: ABC analýza – procento spotřeby.....	34
Graf 8: Obrat skladových položek v roce 2013	35

Seznam příloh

Příloha A – Pohyb zásob v roce 2013 – sklad polotovarů a hotových výrobků

Příloha B – Pohyb zásob v roce 2013 – sklad materiálu

Příloha C – Pohyb zásob v roce 2013 – sklad zboží

Příloha D – Zásoby s nejvyšším obratem v roce 2013

Příloha E – Výkres robotické linky

Příloha A – Pohyb zásob v roce 2013 – sklad polotovarů a hotových výrobků

Pohyb zásob v roce 2013 - sklad polotovarů a hotových výrobků							
Inv. číslo	Název	Poč. stav [Kč]	Příjem [Kč]	Výdej [Kč]	Zůstatek [Kč]	Místo skladování	Druh zásoby
S700-20160-144"	PYTHON 160kN	268 413	33 528 982	31 554 728	2 242 666	S + VP	ŽZ
S700-20120-96"	PYTHON 120kN	2 005 761	27 701 014	27 972 408	1 734 367	S + VP	ŽZ
S700-20240-192"	PYTHON 240kN	273 713	26 857 932	26 460 326	671 319	S + VP	ŽZ
20 240-01.02	HRDLO 41*3,5	128 109	2 884 969	2 845 974	167 104	S	ŽZ
20 240-01.03	KONCOVKA 38*3,0	34 030	1 733 938	1 724 747	43 221	S	ŽZ
20 120-01.02	HRDLO 30*3,0	174 648	1 604 562	1 459 982	319 228	S	ŽZ
20 120-01.03	KONCOVKA 28*2,0	16 640	1 636 877	1 342 117	311 400	S	ŽZ
S700-0300.43	TRUBKA D=30*1,2 4-listek	484 735	348 642	371 472	461 905	S	ŽZ
S050-0203.00	KONCOVKA D30 -45 NABÍJECÍ	86 434	342 485	333 547	95 372	S	ŽZ
108038-01	TR 38*3	139 647	88 912	228 558	-	S	ŽZ
S700-20200-40P	PYTHON 200kN	-	199 195	199 195	-	S + VP	-
20 200-01.06	PODLOŽKA 200*200*6,0	130 619	68 280	198 899	-	VP	-
20 160-01.04	PODLOŽKA VYPOUKLÁ 150*150*4,0	22 264	73 006	95 270	-	VP	-
S050-0207.01	TĚLESO ZPĚTNÉHO VENTILU	73 079	74 837	91 341	56 574	VH	ŽZ
20 160-01.08	PODLOŽKA VYPOUKLÁ 150*150*8,0	2 271	83 754	86 025	-	VP	-
C100	VYSOKOTLAKÁ PUMPA	150 258	-	75 129	75 129	PS	SMZ
S050-0216.00	TĚLESO VÝTOKOVÉHO VENTILU	18 753	74 293	56 758	36 288	VH	ŽZ
20 120-01.06	PODLOŽKA VYPOUKLÁ 150*150*6,0	1 097	36 597	22 006	15 687	VP	ŽZ
S700-0300.54	TRUBKA D=54*3,0	462 762	-	18 599	444 164	S	SMZ
S050-0305.00	SPOJNÍK	1 493	6 657	8 150	-	VH	-
20 120-01.04	PODLOŽKA VYPOUKLÁ 150*150*4,0	1 244	3 554	3 732	1 066	VP	ŽZ
S050-0202.00	TRUBKA 32*3,0*30	-	2 386	2 386	-	VH	-
20 120-01.08	PODLOŽKA ROVNÁ 150*150*8,0	22 556	-	-	22 556	VP	MZ
20 160-01.04.01	PODLOŽKA ROVNÁ 6,0	4 071	-	-	4 071	VP	MZ
20 160-01.05.01	PODLOŽKA ROVNÁ 5,0	2 978	-	-	2 978	VP	MZ
20 160-01.06	PODLOŽKA VYPOUKLÁ 150*150*6,0	1 031	44 801	-	45 833	VP	SM
223.1076.D1	PLNÍCÍ KONCOVKA D=44,5*200	69 529	-	-	69 529	S	MZ
223.1080.D1	TRUBKA 42,4*2,0 L=70 mm	3 149	-	-	3 149	S	MZ
28173.01	OTEVŘENÝ C PROFIL KOTVY ČERNÉ	151 932	-	-	151 932	S	MZ
28173.03	Trubka 20,0*2,6 l=54 mm	2 358	-	-	2 358	S	MZ
S00007	Mezikroužek mosazný HP41	6 080	-	-	6 080	PS	MZ
S00007-01	Mezikroužek mosazný HP30	4 424	-	-	4 424	PS	MZ
S050-0204.00	PLNÍCÍ KONCOVKA ČSM SEVER	3 958	-	-	3 958	S	MZ
S050-0204.00.01	KONCOVKA ČSM -POLOTOVAR	5 458	-	-	5 458	S	MZ
S28173187	KOTEW RUOWO	155 503	-	-	155 503	S	MZ
Bez profilu C		4 908 999	97 395 672	95 151 352	7 153 318		
S700-0102.00	PROFIL C 36*2,0 160 kN	572 439	22 364 334	22 847 154	89 619	VH	ŽZ
S700-0103.00	PROFIL C 36*3,0 240 kN	-	21 222 613	21 165 213	57 400	VH	ŽZ
S700-0101.00	PROFIL C 26*2,0 120 kN	1 309 370	18 109 748	17 925 040	1 494 078	VH	ŽZ
S700-0101-72"	PROFIL C 26*2,0 120 kN	-	812 696	812 696	-	VH	-
S700-0101-96"	PROFIL C 26*2,0 120 kN	-	811 983	811 983	-	VH	-
		1 881 808	63 321 374	63 562 086	1 641 097		
Celkem		6 790 807	160 717 046	158 713 437	8 794 415		

Příloha B – Pohyb zásob v roce 2013 – sklad materiálu

Pohyb zásob v roce 2013 - sklad materiálu							
Inv. číslo	Název	Poč. stav [Kč]	Příjem [Kč]	Výdej [Kč]	Zůstatek [Kč]	Místo skladování	Druh zásoby
110002-06	Ocelová páska S 2,00*166,5	450 162	24 194 152	19 011 463	5 632 851	VP	ŽZ
110003	Ocelová páska S 3,00*163,5	6 418 289	17 711 686	18 113 459	6 016 515	VP	ŽZ
110002-04	Ocelová páska S 2,00*126	5 633 211	19 008 106	16 444 733	8 196 583	VP	ŽZ
108038-01	TR 38*3	-	792 719	727 041	65 678	S	ŽZ
108041-01	TR 41*3,5	199 259	413 056	612 315	-	S	-
108030-01	TR 30*3	512 145	-	512 145	-	S	-
108028	TR 28*2	26 451	351 524	377 975	-	S	-
309004	KUL 1 1/4"	-	718 323	349 453	368 870	S	ŽZ
309002	KUL 7/8"	66 899	400 060	339 555	127 404	S	ŽZ
110120-01	S 1,20*134	-	433 708	297 721	135 987	VP	ŽZ
110002-05.02	Ocelová páska S 2,50*165	149 546	-	149 546	-	VP	-
309003-01	HADICOVÁ UCPÁVKA 30/38x150	49 819	59 185	109 004	-	S	-
105030	T 30	-	96 388	96 388	-	S	-
110008	S 8,00*150	17 750	54 103	71 853	-	VP	-
110002-13	S 6,0*200	-	62 938	62 938	-	VP	-
110002-12	S 6,0*150	328 194	-	55 689	272 505	VP	SMZ
Z2806020	TYČ R25N	141 602	-	51 696	89 906	S	SMZ
110004	S 4,00*150	41 248	1 918	43 166	-	VP	-
202001-02	GPN 610 U10 - zelená	-	60 079	36 201	23 879	S	ŽZ
20 160-01.08	PODLOŽKA VYPOUKLÁ 150*150*8,0	-	87 706	20 465	67 241	S	ŽZ
105014-02	T 14 mosaz	-	17 238	17 238	-	S	-
202001-03	GPN 610 U10 - modrá	-	16 455	11 486	4 969	S	ŽZ
309003-03	NÁVLEK KRUHOVÝ 24x30	3 789	9 523	9 875	3 436	S	ŽZ
202001-01	GPN 610 U10 - červená	-	26 114	8 451	17 662	S	ŽZ
306001	PRUŽINA 0,63*6,93*15*6,5	7 823	6 110	8 087	5 846	PS	ŽZ
105014	T 14	-	5 751	5 751	-	S	-
309001	KUL 7,14	3 183	5 000	5 000	3 183	PS	ŽZ
308010	KR 10*2	5 413	1 750	3 856	3 307	PS	ŽZ
108051	TR 51*2	17 400	-	3 422	13 978	S	SMZ
308022	KR 22*2	3 993	2 000	2 838	3 155	PS	ŽZ
108032-01	TR 32*3	-	1 541	1 541	-	S	-
V01	VZORKY PRO VÝROBU	10 658	4 993	1 436	14 215	VH	ŽZ
303031	POD 31	658	-	658	-	S	-
303034	POD 34	14 809	-	555	14 254	S	SMZ
110003-04	S 3,00*100,5	266 500	-	-	266 500	VP	MZ
202001	GPN 610 U10 - bílá	-	10 582	-	10 582	S	SMZ
223.1076.D2	PODLOŽKA SE ZÁVITEM M10	1 209	-	-	1 209	PS	MZ
308014	KR 14*20 kovový	26	-	-	26	PS	MZ
308030	KR 30*2,5	1 372	-	-	1 372	PS	MZ
C001	Vysokotlaký agregát PETO	71 968	-	-	71 968	PS	MZ
Z00002	PLNÍČÍ SOUPRAVA HP41 KOMPLET		23 142	-	23 142	PS	SMZ
Z3911113	SPOJNÍK R25	2 804	-	-	2 804	S	MZ
Z5942010	KORUNKA OBYČEJNÁ R25	46 369	-	-	46 369	S	MZ
Celkem		14 492 548	64 575 851	57 563 001	21 505 398		

Příloha C – Pohyb zásob v roce 2013 – sklad zboží

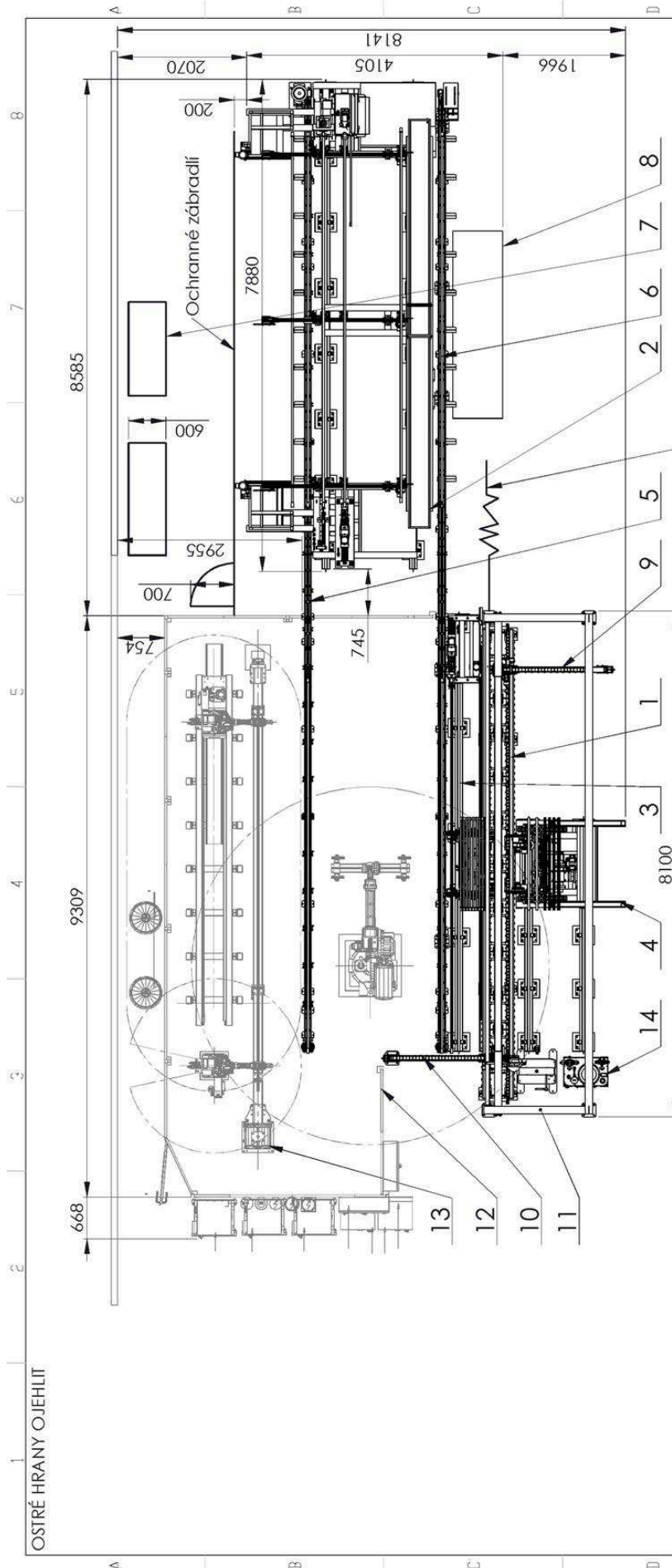
Pohyb zásob v roce 2013 - sklad zboží							
Inv. číslo	Název	Poč. stav [Kč]	Příjem [Kč]	Výdej [Kč]	Zůstatek [Kč]	Místo skladování	Druh zásoby
Z11-05-040-9	Svorník KS-450 9000 pramencový	-	348 127	348 127	-	VP	-
L003	Fiber bolt, diameter 25mm L=3m	-	332 035	332 035	-	S	-
L012-03	Fiber bolt, Self-drilling type,R32/15mm	-	329 966	329 966	-	S	-
L001	Resin Cartridges 30(28)x500 N	-	291 318	291 318	-	S	-
Z11-05-040-12	Svorník KS-450 12000 pramencový	-	246 159	246 159	-	VP	-
Z03	Python 120 kN	193 109	-	193 109	-	S	-
L104	Self drilling anchor bar R25N L=6m	-	149 265	149 265	-	S	-
C01	Cementová směs AM50-IBO	-	144 346	144 346	-	S	-
L004	Fiber bolt, diameter 25mm, L=4m	-	132 814	132 814	-	S	-
L012	Fiber bolt,diameter 25mm, L=12m	-	132 814	132 814	-	S	-
KO-001	Kotva samozávrtná IBO R25 -komplet	-	128 390	128 390	-	S	-
20 160-01.10	Podložka vypouklá 150x150x10	-	118 369	118 369	-	S	-
L010	Fiber plate and dome fiber nut-set	-	110 678	110 678	-	S	-
L012-02	Fiber bolt, Solid type diameter 32mm	-	102 403	102 403	-	S	-
L002	Resin Cartridges 30(28)x500 Rapid	-	96 148	96 148	-	S	-
L105	Self drilling anchor bar R25N L=10m	-	63 141	63 141	-	S	-
L012-01	Fiber bolt, diameter 22mm, L=12m	-	59 292	59 292	-	S	-
SN06	SN kotva fi 25 L=6 m	-	52 142	52 142	-	S	-
Z00002-01	NÍČÍ SOUPRAVA HP30 KOMPLET (A020 04	66 758	22 953	44 505	45 206	PS	ŽZ
SN04	SN kotva fi 25 L=4 m	-	36 349	36 349	-	S	-
L102	Self drilling anchor bar R32L L=10m	-	77 799	32 675	45 123	S	ŽZ
L102-01	Self drilling anchor bar R32L L=2m	-	32 675	32 675	-	S	-
X08	VZORKY	-	23 208	23 208	-	S	-
Z00002	PLNÍČÍ SOUPRAVA HP41 KOMPLET	45 846	-	22 923	22 923	PS	SMZ
L013-02	Couplers for diam.32mm-for self drilling	-	20 249	20 249	-	S	-
L011-01	Nut diameter 32mm-solid type	-	15 428	15 428	-	S	-
L011-02	Nut diameter 32mm-self drilling type	-	15 428	15 428	-	S	-
L013-03	Drill bit for fiber bolt,self-drilling	-	15 428	15 428	-	S	-
Z11	Podložka 150x150x8 (otvor 30mm)	-	20 259	14 529	5 730	S	ŽZ
L105/2,5	Self drilling anchor bar R25N L=2,5m	-	13 260	13 260	-	S	-
L106-01	TC cross bit R25/D42mm EXX	-	31 120	10 373	20 746	S	ŽZ
Z00001-01	PLNÍČÍ HLAVA HP30 (A020 0180.10)	17 150	-	8 575	8 575	PS	SMZ
L013	Couplers for diam.22mm	-	8 100	8 100	-	S	-
L109	Anchor coupler R32xL160mm	-	32 473	7 631	24 841	S	ŽZ
L107-01	Steel cross bit R25/D42mm EX	-	8 389	7 550	839	S	ŽZ
L111	Anchor nut R25xL41mm	-	22 370	7 550	14 820	S	ŽZ
L011	Nut diameter 22mm	-	7 115	7 115	-	S	-
L013-01	Couplers for diam.32mm-for solid type	-	6 750	6 750	-	S	-
Z13-8X150	Podložka 150x150x8 štvercová tvarovaná	-	5 605	5 605	-	S	-
L108	Anchor coupler R25xL150mm	-	12 628	5 241	7 388	S	ŽZ
L107	Steel cross bit R32/D51mm EX	-	28 977	4 057	24 920	S	ŽZ
Z00003	TĚSNĚNÍ HP30 (A020 0184.10)	11 040	-	3 680	7 360	PS	SMZ
L110	Anchor nut R32xL45mm	-	23 452	2 052	21 400	S	ŽZ
Z00003-01	TĚSNĚNÍ HP41 (A020 0304.00a)	10 810	-	1 610	9 200	PS	SMZ
Z00008	Gumová pružina ve ventilu (A020 0109.00a)	945	-	63	882	PS	SMZ
Z00008-01	Pružina ve ventilu plnicí hlavy (A020 0051.00)	537	-	36	501	PS	SMZ
Z09	O-kroužky 34x3	-	27	27	-	PS	-
Z10	O-kroužky 14 x 2,5	-	15	15	-	PS	-
L101	Self drilling anchor bar R32L L=6m	-	233 396	-	233 396	S	SMZ
L103	Self drilling anchor bar R32S L=4m	-	74 867	-	74 867	S	SMZ
L104/2	Self drilling anchor bar R25N L=2m	-	3 788	-	3 788	S	SMZ
L106	TC cross bit R32/D51mm EXX	-	56 376	-	56 376	S	SMZ
L109-01	Anchor coupler R32xL190mm	-	4 736	-	4 736	S	SMZ
L110-01	Anchor nut R32xL65mm	-	7 667	-	7 667	S	SMZ
Z00001	PLNÍČÍ HLAVA HP41 (A020 0300.10)	26 241	-	-	26 241	PS	MZ
Z00004	ADAPTÉR ABX 30A (A011 0730.00)	9 850	-	-	9 850	PS	MZ
Z00007	Mezikroužek mosazný HP30	405	-	-	405	PS	MZ
Z04	Podložka 150x150x4	6 591	54 020	-	60 611	S	SMZ
Celkem		389 281	3 752 315	3 403 203	738 393		

Příloha D – Zásoby s nejvyšším obrátem v roce 2013

Zásoby s největším výdejem v roce 2013


Inv. číslo	Název	Poč. stav [Kč]	Příjem [Kč]	Výdej [Kč]	Zůstatek [Kč]	ABC analýza	Místo skladování
110002-06	Ocelová páska S 2,00*166,5	450 162	24 194 152	19 011 463	5 632 851	A	VP
110003	Ocelová páska S 3,00*163,5	6 418 289	17 711 686	18 113 459	6 016 515	A	VP
110002-04	Ocelová páska S 2,00*126	5 633 211	19 008 106	16 444 733	8 196 583	A	VP
20 240-01.02	HRDLO 41*3,5	128 109	2 884 969	2 845 974	167 104	B	S
20 240-01.03	KONCOVKA 38*3,0	34 030	1 733 938	1 724 747	43 221	B	S
20 120-01.02	HRDLO 30*3,0	174 648	1 604 562	1 459 982	319 228	B	S
20 120-01.03	KONCOVKA 28*2,0	16 640	1 636 877	1 342 117	311 400	B	S
108038-01	TR 38*3	0	792 719	727 041	65 678	B	S
S700-0300.43	TRUBKA D=30*1,2 4-listek	484 735	348 642	371 472	461 905	B	S
309004	KUL 1 1/4"	0	718 323	349 453	368 870	B	S
309002	KUL 7/8"	66 899	400 060	339 555	127 404	B	S
S050-0203.00	KONCOVKA D30 -45 NABÍJECÍ	86 434	342 485	333 547	95 372	B	S
110120-01	S 1,20*134	0	433 708	297 721	135 987	B	VP
S050-0207.01	TĚLESO ZPĚTNÉHO VENTILU	73 079	74 837	91 341	56 574	C	VH
C100	VYSOKOTLAKÁ PUMPA	150 258	0	75 129	75 129	C	PS
S050-0216.00	TĚLESO VÝTOKOVÉHO VENTILU	18 753	74 293	56 758	36 288	C	VH
110002-12	S 6,0*150	328 194	0	55 689	272 505	C	VP
Z2806020	TYČ R25N	141 602	0	51 696	89 906	C	S
Z00002-01	PLNÍČÍ SOUPRAVA HP30 KOMPLET (A020 0420)	66 758	22 953	44 505	45 206	C	PS
202001-02	GPN 610 U10 - zelená	0	60 079	36 201	23 879	C	S
L102	Self drilling anchor bar R32L L=10m	0	77 799	32 675	45 123	C	S
Z00002	PLNÍČÍ SOUPRAVA HP41 KOMPLET	45 846	0	22 923	22 923	C	PS
20 120-01.06	PODLOŽKA VYPOUKLÁ 150*150*6,0 (D=30x40 mm)	1 097	36 597	22 006	15 687	C	VP
20 160-01.08	PODLOŽKA VYPOUKLÁ 150*150*8,0 (D=40x50mm)	0	87 706	20 465	67 241	C	S
S700-0300.54	TRUBKA D=54*3,0	462 762	0	18 599	444 164	C	S
Z11	Podložka 150x150x8 (otvor 30mm)	0	20 259	14 529	5 730	C	S
202001-03	GPN 610 U10 - modrá	0	16 455	11 486	4 969	C	S
L106-01	TC cross bit R25/D42mm EXX	0	31 120	10 373	20 746	C	S
309003-03	NÁVLEK KRUHOVÝ PRŮMYSLOVÝ 24x30	3 789	9 523	9 875	3 436	C	S
Z00001-01	PLNÍČÍ HLAVA HP30 (A020 0180.10)	17 150	0	8 575	8 575	C	PS
202001-01	GPN 610 U10 - červená	0	26 114	8 451	17 662	C	S
306001	PRUŽINA 0,63*6,93*15*6,5	7 823	6 110	8 087	5 846	C	PS
L109	Anchor coupler R32xL160mm	0	32 473	7 631	24 841	C	S
L107-01	Steel cross bit R25/D42mm EX	0	8 389	7 550	839	C	S
L111	Anchor nut R25xL41mm	0	22 370	7 550	14 820	C	S
L108	Anchor coupler R25xL150mm	0	12 628	5 241	7 388	C	S
309001	KUL 7,14	3 183	5 000	5 000	3 183	C	PS
L107	Steel cross bit R32/D51mm EX	0	28 977	4 057	24 920	C	S
308010	KR 10*2	5 413	1 750	3 856	3 307	C	PS
20 120-01.04	PODLOŽKA VYPOUKLÁ 150*150*4,0 (D=30x40 mm)	1 244	3 554	3 732	1 066	C	VP
Celkem		14 820 107	72 469 212	64 005 246	23 284 073		

OSTRÉ HRANY OJEHLIT



Shrnovací zábrana pro zamezení vstupu do prostoru výrobní linky během provozu. Nastavení zábrany dle vyráběné délky svorníku.

14	3113-01-00	1	Hydraulický agregát lisu			
13	M136062_20131009	1	Manipulátor a svářecí roboti			0,00
12	0895-012-000	1	Oplacení a hrazení			
11	0895-011-000	1	Rám nosný + konzoly			1248,35
10	0895-010-000	1	Zásobník na koncovky			238,06
9	0895-009-000	1	Zásobník na zvonky			248,52
8	0895-008-000	1	Paletovací vozík			100
7	0895-007-000	1	Elektro instalace + proces řízení			
6	0895-006-000	1	Dopravník tyčí od svářečky			1133,97
5	0895-005-000	1	Dopravník tyčí od lisu			737,35
4	0895-004-000	1	Podavač tyčí, 3D osa, lis konců			1858,70
3	0895-003-000	1	Tyč z lisu a příprava pro manipulátor			779,89
2	0895-002-000	1	Plošiny s osami značení, vrtání, zkoušení			2375,99
1	0895-001-000	1	LIS KONCOVEK 2			1880,64
Poz.	Číslo Výkresu	KS	Název-rozměr		Norma	Hmotnosti

Poz.	Číslo výkresu	Kusů	Název - rozměr	Zdeněk Sucha		Norma	Materiál	Kg
				Navrhl	Kontroloval			
1:60	Linka svorníků 2	Stroj	Lis+svar linka svorníků 2	Technolog		Axonometry		List / listů
				Schválil				
				Datum				
				Změna				
		Stary výkres		Podpis		Datum		1/3
Měřitko		Projekt		Celková váha		Kg		
		Název		Číslo výkresu				A3
		Linka svorníků 2		0895-000-000				